**Öffentliche Bekanntmachung**

Auf der Grundlage des § 10 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und gem. § 27 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) wird Folgendes bekannt gegeben:

Die BOREAS Energie GmbH hat am 21.09.2023 (PE: 25.09.2023) beim Landratsamt Sömmerda einen Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach § 4 i. V. m. § 10 BImSchG, letztmalig ergänzt am 17.09.2024, für die Errichtung und den Betrieb von neun Anlagen zur Nutzung von Windenergie des Typs Vestas V172 - 7,2 MW in der Gemarkung Vogelsberg gestellt.

Es handelt sich dabei um Anlagen der Nummer 1.6.2 „V“ des Anhangs 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV).

Gegen den Genehmigungsbescheid Nr. 85/23/GB - 1 vom 12.12.2024 hat die Antragstellerin Widerspruch erhoben. Das Landratsamt Sömmerda hat dem Widerspruch mit Abhilfebescheid Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 teilweise abgeholfen und den Genehmigungsbescheid geändert. Dabei wurden in den Kenndaten (Ziffer II. 3.) die Flurstücksangaben zu den Anlagen VB30 und VB31 sowie der Rechtswert (E) der UTM-Koordinaten der Anlage VB30 berichtigt, die Nebenbestimmungen 1.5.2, 2.3.4, 2.3.5, 2.6, 7.16.3 und 7.16.4 neu gefasst und die Nebenbestimmungen 5.1.2 und 5.1.7 in Hinweise umgewandelt. Soweit dem Widerspruch nicht abgeholfen wurde, muss er dem Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz zur Entscheidung vorgelegt werden; insoweit ist das Widerspruchsverfahren noch nicht abgeschlossen. Der Genehmigungsbescheid wird nachstehend in der durch den Abhilfebescheid geänderten Fassung bekannt gemacht.

Am 12.12.2024 erteilte das Landratsamt Sömmerda die im Folgenden in der Fassung des Abhilfebescheids Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 dargestellte Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von sieben der beantragten Windenergieanlagen (VB29 - VB34, VB37):

Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225, Nr. 340) geändert worden ist

Antrag der BOREAS Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben, auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung gem. § 4 BImSchG zur Errichtung und den Betrieb von sieben Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern (hier: VB29 - VB34, VB37) gemäß Nr. 1.6.2 „V“ des Anhangs zur 4. BImSchV an folgenden Standorten:

VB29 Gemarkung Vogelsberg, Flur 13, Flurstück 1556/2;
VB30 Gemarkung Vogelsberg, Flur 11, Flurstücke 1492, 1493, 1494;
VB31 Gemarkung Vogelsberg, Flur 11, Flurstücke 1477/1, 1477/2, 1477/3;
VB32 Gemarkung Vogelsberg, Flur 10, Flurstück 1394;
VB33 Gemarkung Vogelsberg, Flur 12, Flurstück 1546;
VB34 Gemarkung Vogelsberg, Flur 10, Flurstück 1409;
VB37 Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstücke 1316, 1318

Das Landratsamt Sömmerda erlässt folgenden

**Genehmigungsbescheid 85/23/GB - 1**

**I. Gegenstand der Entscheidung**

1. Die BOREAS Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben, erhält die immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von

7 Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern gemäß der Nr. 1.6.2 „V“ des Anhangs zur 4. BImSchV

An den Standorten der Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstücke 1316, 1318, Flur 10, Flurstücke 1394, 1409, Flur 11, Flurstücke 1492, 1493, 1494, 1477/1, 1477/2, 1477/3, Flur 12, Flurstück 1546 und Flur 13, Flurstück 1556/2

2. Die Kosten des Verfahrens trägt die Antragstellerin. Diese ergehen in einem gesonderten Kostenbescheid.

Die Genehmigung ergeht nach Maßgabe der in Ziffer II. festgelegten Inhaltsbestimmungen sowie der in Ziffer III. festgesetzten Nebenbestimmungen. Bestandteil dieser Genehmigung sind des Weiteren die in Anlage 1 aufgeführten Antragsunterlagen.

**II. Inhaltsbestimmungen**

Dem Bescheid liegen folgende Anlagenkenn- und Betriebsdaten zu Grunde:

1. Zweck der beantragten Anlage

Anlage zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von 285 m und mit einer Nennleistung von 7,2 MW zur Einspeisung ins öffentliche Stromnetz.

2. Umfang der Anlage

Die o.g. Anlage besteht aus:

Rotor:
- mit 172 m Durchmesser,
- Überstrichene Rotorfläche von 23.235 m²,
- drei Rotorblätter,
- Drehzahl beträgt 4,3 bis 12,1 Umdrehungen pro Minute,
- Rotorblatttiefe: max. 4350 mm,
- Drehsinn im Uhrzeigersinn.

Turm:
- Stahlrohrturm mit 199 m Nabenhöhe,
- Hellgrau (RAL 7035) als Farbton.

Des Weiteren:
- Kreisförmige Fundamentplatte in Flachgründung ohne Auftrieb aus Stahlbeton,
- Zuwegungs- und Stellflächen.

3. Kenndaten der Anlage

Die Betriebseinheiten der Anlage sind mit folgenden Kenndaten gekennzeichnet:

Standortkoordinaten mit Typ und Nabenhöhe der genehmigten Windenergieanlagen:

| **WEA-Nr.** | **WEA-Typ** | **Nabenhöhe (m)** | **Gemarkung** | **Flur** | **Flurstück** | **UTM-Koordinaten N** | **E** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB29 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 13 | 1556/2 | 5665067 | 655403 |
| VB30 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 11 | 1492,1493,1494 | 5664479 | 655269 |
| VB31 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 11 | 1477/1, 1477/2, 1477/3 | 5664067 | 655566 |
| VB32 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 10 | 1394 | 5664179 | 656036 |
| VB33 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 12 | 1546 | 5664975 | 656202 |
| VB34 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 10 | 1409 | 5664287 | 656588 |
| VB37 | Vestas V172 - 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 9 | 1316,1318 | 5664335 | 657268 |

Diese Genehmigung schließt gemäß § 13 BImSchG insbesondere die Baugenehmigung, die luftverkehrsrechtliche Zustimmung, die wasserrechtliche Entscheidung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und die Genehmigung zur Eingriffsregelung nach naturschutzrechtlichen Bestimmungen ein.

Die Genehmigung der Errichtung und des Betriebes der Windenergieanlage erfolgt unbeschadet eventuell erforderlicher weiterer Erlaubnisse oder Genehmigungen, die nicht im Verfahren gebündelt werden. Diese sind bei Erfordernis separat einzuholen.

**Hinweis auf Bedingungen und Nebenbestimmungen**

Gem. § 10 Abs. 8 S. 2 HS 2 BImSchG wird darauf hingewiesen, dass der gesamte Bescheid mit dem AZ 85/23/GB - 1 mit Anlagen 51 Seiten beinhaltet. Bestandteile sind u. a. Bedingungen, Nebenbestimmungen und Begründungen zu den entscheidungserheblichen Tatbeständen. Die durch den Abhilfebescheid Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 geänderten bzw. neu gefassten Nebenbestimmungen und Hinweise sind Bestandteil des Genehmigungsbescheids in der hier bekannt gemachten Fassung.

Der Bescheid mit dem AZ 85/23/GB - 1 wurde mit folgender Rechtsbehelfsbelehrung versehen:

> „Gegen diesen Bescheid Nr. 85/23/GB - 1 des Landratsamtes Sömmerda vom 12.12.2024 kann innerhalb eines Monats nach Zustellung Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift beim Landratsamt Sömmerda, Bahnhofstraße 9, 99610 Sömmerda einzulegen. Ebenso ist es zulässig, den Widerspruch an das besondere elektronische Behördenpostfach (beBPo) des Landratsamts Sömmerda zu senden. Die Einlegung des Widerspruchs mittels E-Mail genügt den Anforderungen der Schriftform nicht.
>
> Die Frist ist auch gewahrt, wenn der Widerspruch beim Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Göschwitzer Str. 41, 07745 Jena eingelegt wird.“

Diese Rechtsbehelfsbelehrung richtet sich an die Antragstellerin. Für Dritte gilt die nachstehende Rechtsbehelfsbelehrung für Dritte.

Eine Ausfertigung des gesamten Genehmigungsbescheides sowie des Abhilfebescheids Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 liegt gem. § 10 Abs. 8 S. 3 und 4 BImSchG i. V. m. § 21a Abs. 1 S. 1 Alt. 1, S. 2 und Abs. 2 der 9. BImSchV vom Tage nach der Bekanntmachung an für zwei Wochen, also vom 05.11.2026 bis einschließlich zum 18.11.2026, für jedermann auf der Internetseite des Landratsamtes Sömmerda unter https://www.lra-soemmerda.de/?page_id=93 sowie zusätzlich während der Dienststunden beim Umweltamt des Landratsamtes Sömmerda, Wielandstraße 4, 99610 Sömmerda, Raum 2.43 zur Einsichtnahme aus:

> Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 8:00 bis 12:00 Uhr,
>
> Dienstag zusätzlich von 14:00 bis 18:00 Uhr,
>
> Mittwoch geschlossen.

Auf Verlangen eines Beteiligten wird ihm eine leicht zu erreichende Zugangsmöglichkeit zur Verfügung gestellt.

Die Änderungsgenehmigung Nr. 89/25/AeGB vom 27.02.2026 ist nicht Gegenstand dieser Bekanntmachung; sie wurde gesondert im Amtsblatt des Landkreises Sömmerda Nr. 26 vom 08.07.2026 öffentlich bekannt gemacht.

Gemäß § 10 Abs. 8 S. 8 BImSchG gelten der Genehmigungsbescheid Nr. 85/23/GB - 1 in der Fassung des Abhilfebescheids und der Abhilfebescheid Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 mit dem Ende der Auslegungsfrist auch gegenüber Dritten, die keine Einwendung erhoben haben, als zugestellt.

Nach der öffentlichen Bekanntmachung können der Genehmigungsbescheid und der Abhilfebescheid jeweils mit Begründung bis zum Ablauf der Widerspruchs- bzw. Klagefrist von den

Personen, die Einwendungen erhoben haben, beim Landratsamt Sömmerda, Umweltamt, Wielandstraße 4, 99610 Sömmerda angefordert werden.

**Rechtsbehelfsbelehrung für Dritte**

Gegen den hier bekanntgemachten Genehmigungsbescheid in der Fassung des Abhilfebescheids Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 kann innerhalb eines Monats nach Ende der Auslegungsfrist Widerspruch beim Landratsamt Sömmerda, Bahnhofstraße 9, 99610 Sömmerda erhoben werden.

Die Frist ist auch gewahrt, wenn der Widerspruch beim Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Göschwitzer Str. 41, 07745 Jena eingelegt wird.

Der Widerspruch ist binnen eines Monats nach seiner Erhebung zu begründen (§ 63 Abs. 1 S. 2 BImSchG).

Abweichend hiervon bedarf es keines Widerspruchsverfahrens, soweit der Abhilfebescheid Nr. 18/26/AB vom 01.04.2026 erstmalig eine Beschwer enthält (§ 68 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 VwGO). Insoweit kann gegen den Abhilfebescheid innerhalb eines Monats nach Ende der Auslegungsfrist unmittelbar Klage beim Thüringer Oberverwaltungsgericht mit Sitz in Weimar erhoben werden (§ 48 Abs. 1 S. 1 Nr. 3a VwGO).

Widerspruch und Anfechtungsklage eines Dritten gegen die Zulassung einer Windenergieanlage an Land mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern haben keine aufschiebende Wirkung (§ 63 Abs. 1 S. 1 BImSchG). Der Antrag auf Anordnung der aufschiebenden Wirkung des Widerspruchs oder der Anfechtungsklage gegen eine Zulassung einer Windenergieanlage an Land mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern nach § 80 Abs. 5 S. 1 der Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) kann nur innerhalb eines Monats nach der Zustellung der Zulassung – für Dritte also innerhalb eines Monats nach Ende der Auslegungsfrist – beim Thüringer Oberverwaltungsgericht mit Sitz in Weimar gestellt und begründet werden (§ 63 Abs. 2 S. 1 BImSchG).

Sömmerda, den 27.10.2026

Umweltamt

Landkreis Sömmerda

# LANDRATSAMT SÖMMERDA

Umweltamt - Immissionsschutz/Abfallbehörde

Landratsamt – Postfach 12 15 – 99601 Sömmerda

gegen Zustellungsurkunde
BOREAS Energie GmbH
Geschäftsführung
Hauptstraße 60
99955 Herbsleben

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Unser Zeichen: UAMu-1.6.2-9VB-BO-85/23/GB - 1
Unsere Nachricht vom:

Name: Frau Mugica Herrera
Telefon: 03634 354-614
E-Mail*: Umweltamt@lra-soemmerda.de

Datum: 12.12.2024
SSID: 3360390

1. Ausfertigung

**Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225, Nr. 340) geändert worden ist**

**Antrag der BOREAS Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben, auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung gem. § 4 BImSchG zur Errichtung und den Betrieb von sieben Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern (hier: VB29 - VB34, VB37) gemäß Nr. 1.6.2 "V" des Anhangs zur 4. BImSchV an folgenden Standorten:**

**VB29 Gemarkung Vogelsberg, Flur 13, Flurstück 1556/2;**
**VB30 Gemarkung Vogelsberg, Flur 11, Flurstücke 1492, 1493, 1494;**
**VB31 Gemarkung Vogelsberg, Flur 11, Flurstücke 1477/1, 1477/2, 1477/3;**
**VB32 Gemarkung Vogelsberg, Flur 10, Flurstück 1394;**
**VB33 Gemarkung Vogelsberg, Flur 12, Flurstück 1546;**
**VB34 Gemarkung Vogelsberg, Flur 10, Flurstück 1409;**
**VB37 Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstücke 1316, 1318**

Das Landratsamt Sömmerda erlässt folgenden

## Genehmigungsbescheid 85/23/GB - 1

I. Gegenstand der Entscheidung

1. Die BOREAS Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben, erhält die immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von

**7 Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern gemäß der Nr. 1.6.2 „V“ des Anhangs zur 4. BImSchV**

An den Standorten der Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstücke 1316, 1318, Flur 10, Flurstücke 1394, 1409, Flur 11, Flurstücke 1492, 1493, 1494, 1477/1, 1477/2, 1477/3, Flur 12, Flurstück 1546 und Flur 13, Flurstück 1556/2

Bitte nehmen Sie auch unsere datenschutzrechtlichen Informationen nach Maßgabe der Artikel 13/14 Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) zur Kenntnis: https://www.lra-soemmerda.de/datenschutz - Auf Wunsch senden wir Ihnen diese Informationen gerne auch postalisch zu.
Vertrauliche/personenbezogene elektronische Daten senden Sie bitte an unser besonderes elektronisches Behördenpostfach (beBPo).
*Die genannten E-Mail-Adressen dienen nur dem Empfang einfacher Mitteilungen ohne Verschlüsselung.

Hausanschrift:
Landratsamt Sömmerda
Bahnhofstraße 9
99610 Sömmerda

Öffnungszeiten:
Mo – Fr 08:00 – 11:30 Uhr
Die zusätzlich 14:00 – 18:00 Uhr
Mi geschlossen
Straßenverkehrsamt zusätzlich
Do 14:00 – 17:00 Uhr

Kontakt:
Telefon: 03634 354-0
Internet: www.landkreis-soemmerda.de
E-Mail*: poststelle@lra-soemmerda.de
Umsatzsteuer-ID: DE218482934

SEPA-Bankverbindungen:
Gläubiger-Identifikationsnummer: DE33 ZZZ0 0000 0703 79
Sparkasse Mittelthüringen
IBAN: DE02 8205 1000 0140 0007 80 / BIC: HELA DEF1 WEM
Nordthüringer Volksbank
IBAN: DE53 8209 4054 0007 2749 63 / BIC: GENO DEF1 NDS

2. Die Kosten des Verfahrens trägt die Antragstellerin. Diese ergehen in einem gesonderten Kostenbescheid.

Die Genehmigung ergeht nach Maßgabe der in Ziffer II. festgelegten Inhaltsbestimmungen sowie der in Ziffer III. festgesetzten Nebenbestimmungen. Bestandteil dieser Genehmigung sind des Weiteren die in Anlage 1 aufgeführten Antragsunterlagen.

II. Inhaltsbestimmungen

Dem Bescheid liegen folgende Anlagenkenn- und Betriebsdaten zu Grunde:

1. Zweck der beantragten Anlage
Anlage zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von 285 m und mit einer Nennleistung von 7,2 MW zur Einspeisung ins öffentliche Stromnetz.

2. Umfang der Anlage
Die o.g. Anlage besteht aus:

Rotor:
- mit 172 m Durchmesser,
- Überstrichene Rotorfläche von 23.235 m²,
- drei Rotorblätter,
- Drehzahl beträgt 4,3 bis 12,1 Umdrehungen pro Minute,
- Rotorblatttiefe: max. 4350 mm,
- Drehsinn im Uhrzeigersinn.

Turm:
- Stahlrohrturm mit 199 m Nabenhöhe,
- Hellgrau (RAL 7035) als Farbton.

Des Weiteren:
- Kreisförmige Fundamentplatte in Flachgründung ohne Auftrieb aus Stahlbeton,
- Zuwegungs- und Stellflächen.

3. Kenndaten der Anlage
Die Betriebseinheiten der Anlage sind mit folgenden Kenndaten gekennzeichnet:

Standortkoordinaten mit Typ und Nabenhöhe der **genehmigten** Windenergieanlage:

| WEA-Nr. | WEA-Typ | Nabenhöhe (m) | Gemarkung | Flur | Flurstück | UTM-Koordinaten | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | N | E |
| VB29 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 13 | 1556/2 | 5665067 | 655403 |
| VB30 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 11 | 1432, 1493, 1494 | 5664479 | 655267 |
| VB31 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 11 | 1447/1, 1447/2, 1447/3 | 5664067 | 655566 |
| VB32 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 10 | 1394 | 5664179 | 656036 |
| VB33 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 12 | 1546 | 5664975 | 656202 |
| VB34 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 10 | 1409 | 5664287 | 656588 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB37 | Vestas V172 – 7,2 MW | 199 | Vogelsberg | 9 | 1316, 1318 | 5664335 | 657268 |

Diese Genehmigung schließt gemäß § 13 BImSchG insbesondere die Baugenehmigung, die luftverkehrsrechtliche Zustimmung, die wasserrechtliche Entscheidung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und die Genehmigung zur Eingriffsregelung nach naturschutzrechtlichen Bestimmungen ein.

Die Genehmigung der Errichtung und des Betriebes der Windenergieanlage erfolgt unbeschadet eventuell erforderlicher weiterer Erlaubnisse oder Genehmigungen, die nicht im Verfahren gebündelt werden. Diese sind bei Erfordernis separat einzuholen.

III. Nebenbestimmungen

Die Genehmigung ergeht mit folgenden Nebenbestimmungen:

**1 Allgemeines**

1.1 Für die Errichtung und den Betrieb der genehmigten Anlagen inkl. Nebeneinrichtungen sind die eingereichten, in Anlage 1 genannten, Antragsunterlagen, die in Ziffer II. dieses Bescheides aufgeführten Anlagenkenndaten sowie die in Ziffer III. dieses Bescheides aufgeführten Nebenbestimmungen maßgebend. Weichen die Nebenbestimmungen von den Antragsunterlagen ab, sind vorrangig die Bestimmungen dieses Bescheides zu beachten.

1.2 Die Genehmigung erlischt gemäß § 18 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG, wenn nach Vollziehbarkeit des Genehmigungsbescheides nicht innerhalb von zwei Jahren mit der Errichtung der genehmigten Anlage begonnen wurde.

1.3 Diese Genehmigung erlischt ferner, wenn nach Vollziehbarkeit dieses Genehmigungsbescheides nicht innerhalb von drei Jahren mit dem Betrieb der genehmigten Anlage begonnen wurde.

1.4 Sollten sich Änderungen in der Betriebsorganisation des Anlagenbetreibers ergeben, ist unverzüglich die unter den Thüringer Zuständigkeitsfinder https://include-th.zfinder.de/211095817?tsaid_p020b01=207349802&tsaid_p0f0300=352015&tsaid_c=00&tsaid_s=02&tsaid_tId02=207349802&tsaid_tSt02=1 befindliche Meldung zur Betriebsorganisation nach § 52 b BImSchG vollständig ausgefüllt an die Überwachungsbehörde (UIB) zu übersenden. Auf Anfrage kann die Untere Immissionsschutzbehörde das Formular ebenfalls digital zur Verfügung stellen.

1.5 Meldung Baubeginn und Fertigstellung

1.5.1 Der Beginn der Errichtung sowie die Fertigstellung der neu zu errichtenden Anlagen ist der Unteren Immissionsschutzbehörde (LRA Sömmerda), der Unteren Bauaufsichtsbehörde (LRA Sömmerda), der Unteren Naturschutzbehörde (LRA Sömmerda) sowie dem Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz/Abt. Arbeitsschutz, Regionalinspektion Mittelthüringen, mindestens vier Wochen, der Deutschen Flugsicherung mind. 6 Wochen vorher schriftlich anzuzeigen.

1.5.2 Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Infra I 3, per E-Mail (baiudbwtoeb@bundeswehr.org) unter Angabe des Zeichens VII-0276-24-BIA mit den endgültigen Daten: Art des Hindernisses, Standort mit geographischen Koordinaten in WGS 84, Höhe über Erdoberfläche und Gesamthöhe über NHN anzuzeigen.

1.6 Spätestens vier Wochen nach Errichtung der Anlage sind der Unteren Immissionsschutzbehörde (LRA Sömmerda) die genauen Standort-Koordinaten (UTM) der Anlage mitzuteilen.

1.7 Die Aufnahme des Betriebes der Anlage im Sinne eines Probebetriebes, Testlaufs oder Betrieb in Teil-Last ist den für Immissionsschutz, Bau, Naturschutz und Arbeitsschutz zuständigen Überwachungsbehörden spätestens zwei Wochen vorher schriftlich mitzuteilen.

Als Zeitpunkt für die Inbetriebnahme gilt die Aufnahme des Betriebes im Sinne des Zwecks der Anlage (vgl. Ziffer ll. 1 des Genehmigungsbescheides).

Die Inbetriebnahme ist den für Immissionsschutz, Bau, Naturschutz und Arbeitsschutz zuständigen Überwachungsbehörden gleichfalls spätestens zwei Wochen vor dem geplanten Termin schriftlich mitzuteilen. Der Antragstellerin wird aufgegeben, aufgrund der v. g. Anzeige über die Inbetriebnahme den zuständigen Behörden eine Vor-Ort-Besichtigung zum Zwecke der Abnahme der Anlage zu ermöglichen.

1.8 Die Festlegung des Termins für die Vor-Ort-Besichtigung im v. g. Sinne wird von der Genehmigungsbehörde im Einvernehmen mit der Antragstellerin getroffen.

1.9 Eine digitale Kopie dieses Bescheides und alle Unterlagen, die Bestandteil dieses Bescheides sind, sind bei jedem Vor-Ort-Termin digital auf einem geeigneten Datenträger vorzuhalten und den zuständigen Überwachungsbehörden auf Verlangen vorzuzeigen.

1.10 Beim Erfordernis einer Abnahmeprüfung der Anlage oder von Anlagenteilen durch einen Sachverständigen ist das Ergebnis der Schlussabnahme zu dokumentieren und den zuständigen Überwachungsbehörden auf Verlangen vorzulegen.

1.11 Die Anlagen sind entsprechend den vorgelegten und im Anlage 1 des Bescheides aufgeführten Unterlagen zu errichten und zu betreiben, soweit im Folgenden keine abweichenden Regelungen getroffen werden.

1.12 Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes der Anlage mit Wirkungen nach außen sind unverzüglich der zuständigen Überwachungsbehörde – der Unteren Immissionsschutzbehörde des Landkreises Sömmerda – zu melden.

1.13 Die Anlagenbezeichnung „VB29“, „VB30“, „VB31“, „VB32“, „VB33“, „VB34“, „VB37“ ist von außen am Turm in 35 cm hohen Lettern in Richtung der Zuwegung anzubringen.

1.14 Die Außerbetriebnahme der Anlage ist der zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörde (Untere Immissionsschutzbehörde des Landkreises Sömmerda) beim Landratsamt Sömmerda, Wielandstraße 4, 99610 Sömmerda mindestens zwei Wochen vorher gemäß § 15 Abs. 3 BImSchG anzuzeigen. Der Anzeige ist ein Rückbaukonzept beizufügen, welches mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen ist.

## 2 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse

2.1 Luftreinhaltung während der Bauphase

2.1.1 Aushub, Verlagerung, Transport und Ablagerungen des Bodenmaterials sind so vorzunehmen, dass Staubemissionen auf ein Mindestmaß reduziert werden (z. B. Anpassung der Abwurfstelle an die jeweilige Schüttguthöhe, Gewährleistung einer hinreichenden Bodenfeuchte ggf. durch zusätzliches Anfeuchten derart, dass eine sichtbare Staubentwicklung unterbunden wird).

2.1.2 Es ist sicherzustellen, dass Verschmutzungen der Fahrwege durch Fahrzeuge nach Verlassen des Baustellenbereichs vermieden oder beseitigt werden, z. B. durch Reifenwaschanlagen oder regelmäßiges Säubern der Fahrwege.

2.1.3 Eine Behandlung des Aushubmaterials (Brechen, Klassieren usw.) am Standort ist unzulässig. Während der Bauphase sind Staubemissionen weitgehend zu vermeiden bzw. zu minimieren.

2.2 Lärmschutz während der Bauphase

Während der Bauphase ist sicherzustellen, dass in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) festgesetzten Immissionsrichtwerte für die betroffenen Gebiete entsprechend ihrer, wie im Antrag eingestuften Nutzung, während der Tageszeit und vor allem während der Nachtzeit eingehalten werden.

Dabei gilt als Nachtzeit die Zeit von 20:00 bis 07:00 Uhr.

2.3 Lärmschutz für den Betrieb der Anlage

2.3.1 Der Schalleistungspegel ($L_{e,max}$) ist für die Windkraftanlagen VB29 - VB34, VB37 vom Typ Vestas V172, 7.2 MW unter Anwendung des folgenden Oktavbandes jeweils auf

**maximal 108,6 dB (A)** gemäß **Herstellerangabe,**

in der Betriebsweise **PO7200** inklusive **STE** und **RVG**

zu begrenzen.

Oktavspektrum $L_{e,max}$

| Frequenz [Hz] | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dB(A) | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 |

2.3.2 Die Geräusche der WEA dürfen keine immissionsrelevanten Ton- und/oder Impulshaltigkeiten aufweisen.

2.3.3 Über die Betriebsführung der Windenergieanlagen ist eine Nachweisführung mittels der Leistungskurven erforderlich. Daraus muss der jeweilige Betriebsmodus der einzelnen Anlagen eindeutig ablesbar sein. Diese Unterlagen sind mindestens 3 Jahre aufzubewahren und der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörde auf deren Verlangen unverzüglich vorzulegen.

2.3.4 Ein messtechnischer Nachweis zur Einhaltung der in den Kenndaten festgelegten Schallleistungspegel inklusive der in Ziffer I.2 des Tenors bezeichneten Oktavspektren für die Anlagen im schallreduzierten Betrieb ist für die Nachtzeit erforderlich.

2.3.4.1 Diese Messung hat innerhalb von 12 Monaten nach Inbetriebnahme der jeweiligen Windenergieanlage durch eine entsprechend § 29 b BImSchG bekanntgegebene Messstelle (www.resymesa.de) zu erfolgen.

2.3.4.2 Die Messung darf nicht durch die natürliche und/oder juristische Person durchgeführt werden, welche in Zusammenhang mit der Erstellung der Antragsunterlagen beratend tätig war bzw. welche die Prognose erstellt hat.

2.3.4.3 Der Messplan für die Lärmmessung ist im Einvernehmen mit der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörde aufzustellen.

2.3.4.4 Der Messbericht zur Geräuschmessung ist der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörde unverzüglich in zweifacher Ausfertigung (1 x digital; 1x Papier) zuzusenden.

2.3.5 Von der unter Ziffer 2.3.4 geforderten Abnahmemessung kann abgesehen werden, sofern der zuständigen Überwachungsbehörde vor Inbetriebnahme der Anlagen die Einhaltung

der in Ziffer I.2 dieses Bescheides festgelegten Schallleistungspegel durch mindestens drei Emissionsmessungen nachgewiesen wird.

2.4 Schutz vor Schattenwurf

2.4.1 Es ist sicherzustellen, dass gemäß der in den Antragsunterlagen erstellten Schattenwurfprognose (Bericht Nr.: S-IBK-1520823) die maximale Schattenimmissions-Dauer in einer Bezugshöhe von 2 m über dem Erdboden von höchstens 30 Minuten pro Tag und 30 Stunden pro Jahr an allen Immissionspunkten, insbesondere Immissionsort B, Sprötau, Holzbergstraße 14, eingehalten wird.

2.4.2 Wird die maximale Schattenwurfdauer überschritten, ist durch geeignete technische Maßnahmen (Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls) eine Abschaltung der Anlagen vorzunehmen.

2.4.3 Die Abschaltzeiten zur Einhaltung der maximalen Schattenwurfdauer der Windenergieanlage sind zu dokumentieren.

2.5 Schutz vor Eisabwurf

2.5.1 Die WEA sind so zu errichten und zu betreiben, dass es nicht zu einer Gefährdung durch möglichen Eisabwurf kommt. Sie sind dazu mit einem System auszustatten, welches gewährleistet, dass ein Betrieb der WEA bei Eisansatz ausgeschlossen ist oder welches sicherstellt, dass es nicht zum Eisansatz an den Rotorblättern kommt.

2.5.2 Die Inbetriebnahme der Anlage nach einer durch Eisansatz erfolgten Abschaltung hat erst dann zu erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass kein Eisansatz vorhanden ist.

2.6 Rückbausicherung

Zur Sicherung der durch den Antragsteller erklärten Rückbauverpflichtung wird eine Sicherheitsleistung in Höhe von 1.986.705,00 EUR zugunsten des Landkreises Sömmerda, vertreten durch das Landratsamt Sömmerda, Wielandstraße 4, 99610 Sömmerda festgesetzt. Dies kann auch bargeldlos, etwa durch das Stellen eines tauglichen Bürgen gemäß § 232 Abs. 2 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) oder in Form einer Bankbürgschaft oder durch eine Bürgschafts- / Aval-Versicherung erfolgen. Das Original der Bürgschaftsurkunde ist vor Inbetriebnahme oder vor Teilinbetriebnahme der Anlage beim Landratsamt Sömmerda, Untere Immissionsschutzbehörde, Wielandstraße 4 in 99610 Sömmerda zu hinterlegen.

Die Bürgschaft muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Unterwerfung unter die sofortige Vollstreckung,
2. Selbstschuldnerische Verpflichtung des Bürgen,
3. Verzicht auf die Einrede der Anfechtbarkeit und Aufrechenbarkeit (§ 770 BGB),
4. Verzicht der Einrede der Vorausklage (§ 771 BGB),
5. Keine Befristung der Bürgschaft.

Die die Sicherheitsleistung dokumentierenden Unterlagen sind beim Landratsamt Sömmerda im Original zu hinterlegen.

## 3 Baurechtliche Erfordernisse

3.1 Vor Beginn der Bauarbeiten hat sich der Bauherr/Unternehmer vom Vorhandensein erdgebundener und oberirdischer Leitungen zu überzeugen. Soweit dies der Fall ist, hat er sich mit den betroffenen Versorgungsträgern in Verbindung zu setzen.

3.2 Die Typenprüfungen zu Turm und Flachgründung und die dazugehörigen Prüfberichte müssen spätestens mit Baubeginn bei der Bauaufsichts- und Genehmigungsbehörde vorliegen.

3.3 Wiederkehrende Prüfungen gemäß der Richtlinie für Windenergieanlagen i.V. mit Wartungsbuch sind durch den Betreiber zu veranlassen.

3.4 Vor Ablauf der zu Grunde gelegten Entwurfslebensdauer der WEA von 25 Jahren nach Inbetriebnahme, ist für den geplanten Weiterbetrieb ein Nachweis vorzulegen. Grundlage für diesen Nachweis bilden die „Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“ des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt).
Der Nachweis der Standsicherheit der Anlage ist der Bauaufsicht rechtzeitig zur Prüfung vorzulegen.

3.5 Eine turbulenzbedingte Einschränkung der umliegenden Windenergieanlagen muss ausgeschlossen werden. Eine Gewährleistung der Standsicherheit für die angrenzenden Windenergieanlagen ist sicher zu stellen.

## 4 Luftverkehrsrechtliche Erfordernisse

4.1 Die geplanten Windkraftanlagen sind von § 14 Abs. 1 LuftVG betroffen, da sie eine Höhe von 100 m ü. Grund überschreiten.
Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb der Windkraftanlagen (WKA) darf deshalb nur mit luftverkehrsrechtlicher Zustimmung erteilt werden.

| Nr. | Geografische Koordinaten (WGS 84) | Geländehöhe a. Standort (m ü. NHN) | Höhe der Anlage (m) | Gesamthöhe (m ü NHN) |
|---|---|---|---|---|
| VB29 | 51° 06‘ 57,55“ N<br>11° 13‘ 13,23“ E | 219,00 | 285,00 | 504,00 |
| VB30 | 51° 06‘ 38,66“ N<br>11° 13‘ 05,43“ E | 238,00 | 285,00 | 523,00 |
| VB31 | 51° 06‘ 25,04“ N<br>11° 13‘ 20,05“ E | 239,00 | 285,00 | 524,00 |
| VB32 | 51° 06‘ 28,21“ N<br>11° 13‘ 44,38“ E | 235,00 | 285,00 | 520,00 |
| VB33 | 51°06‘ 53,79“ N<br>11°13‘ 54,15“ E | 224,00 | 285,00 | 509,00 |
| VB34 | 51° 06‘ 31,16“ N<br>11° 14‘ 12,91“ E | 234,00 | 285,00 | 519,00 |
| VB37 | 51°06‘ 32,04“ N<br>11°14‘ 47,93“ E | 241,00 | 285,00 | 526,00 |

4.2 Die notwendige luftverkehrsrechtliche Zustimmung wird hiermit unter der Voraussetzung erteilt, dass die nachfolgenden luftverkehrsrechtlichen Auflagen gem. § 14 Abs. 1 i. V. m. § 12 Abs. 4 LuftVG in die immissionsschutzrechtliche Genehmigung aufgenommen werden.

4.2.1 Die maximalen Höhen der Anlagen gem. obiger Tabelle (in m ü. Grund und m ü. NHN) dürfen nicht überschritten werden.

4.2.2 Hinsichtlich des Standortes (gem. Antrag u. Lageplan bzw. o.g. Koordinaten) dürfen ohne unsere erneute Zustimmung nachträglich keine Änderungen vorgenommen werden.

4.2.3 Die Luftfahrthindernisnummern **Th 2306-k** (VB29 – VB37) sowie die Veröffentlichungsnummer (diese kann erst nach der Veröffentlichung bekanntgegeben werden) sind am Anlagenstandort zu vermerken.

4.2.4 Jede Anlage ist mit einer Tages- und Nachtkennzeichnung, gem. der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ AVV vom 15.12.2023 (Bundesanzeiger – BAnz AT 28.12.2023 B4), zu versehen.

4.2.5 Die Nachtkennzeichnung ist unter Beachtung der Anforderungen des Anhang 6 der AVV bedarfsgerecht auszuführen (vgl. § 9 Abs. 8 EEG, aktuelle Fassung).

Bitte beachten Sie:

- Für die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung (BNK) dürfen nur baumustergeprüfte Systeme eingesetzt werden, dessen Hersteller ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 führen muss. Ebenfalls ist eine standortbezogene Prüfung erforderlich.

- Spätestens 3 Wochen vor Inbetriebnahme ist der Nachweis zur standortbezogenen Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörde u. der oberen Landesluftfahrtbehörde (Thüringer Landesverwaltungsamt Weimar, Referat 540) vorzulegen.

4.2.6 Die in den nachfolgenden Auflagen geforderten Kennzeichnungen sind nach Erreichen der jeweiligen Hindernishöhe (spätestens nach Erreichen der Hindernishöhe vom mehr als 100 m ü. Grund) zu aktivieren und mit Notstrom zu versorgen.

4.2.6.1 Tageskennzeichnung

Die Tageskennzeichnung der Windkraftanlagen erfolgt durch:
Farbanstrich der Rotorblätter in Verbindung mit einem Farbring am Mast und der Kennzeichnung des Maschinenhauses.
Hierbei sind die Rotorblätter jeder Windkraftanlage (WKA) weiß oder grau auszuführen; im äußeren Bereich sind sie durch 3 Farbfelder von je 6 Meter Länge - außen, beginnend mit 6 Meter orange – 6 Meter weiß – 6 Meter orange oder außen, beginnend mit 6 Meter rot – 6 Meter weiß oder grau – 6 Meter rot zu kennzeichnen.
Es sind die Farbtöne verkehrsweiß (RAL 9016), grauweiß (RAL 9002), lichtgrau (RAL 7035), achatgrau (RAL 7038), verkehrsorange (RAL 2009) oder verkehrsrot (RAL 3020) zu verwenden.
Die Verwendung entsprechender Tagesleuchtfarben ist zulässig. Die äußersten Farbfelder müssen orange bzw. rot sein.
Aufgrund der beabsichtigten Höhe der Windkraftanlagen ist auf halber Höhe des Maschinenhauses rückwärtig umlaufend und durchgängig ein 2 Meter hoher orange/roter Streifen anzubringen. Der Streifen darf durch graphische Elemente und/oder konstruktionsbedingt unterbrochen werden. Graphische Elemente dürfen dabei maximal ein Drittel der Fläche der jeweiligen Maschinenhausseite beanspruchen.
Der Mast ist mit einem 3 Meter hohen Farbring in orange/rot, beginnend in 40 Meter Höhe über Grund, zu versehen. Bei Gittermasten muss dieser Streifen 6 Meter hoch sein. Die Markierung kann aus technischen Gründen oder bedingt durch örtliche Besonderheiten versetzt angeordnet werden.

ergänzend

4.2.6.2 Tagesfeuer

Hierbei sind je Anlage 2 Tagesfeuer (Mittelleistungsfeuer Typ A, 20 000 cd, gem. ICAO Anhang, Band I, Tabelle 6.1 und 6.3 des Chicagoer Abkommens) auf dem Maschinenhausdach in Verbindung mit einem 3 m hohen Farbring am Mast (bei Gittermasten 6 m), beginnend in 40 ± 5 Meter Höhe über Grund, versetzt anzubringen.
Eine Kennzeichnung der Rotorblätter ist nicht erforderlich, wenn die Rotorblattspitze das Tagesfeuer um max. 50 m überragt.

4.2.6.3 Nachtkennzeichnung

- Die Nachtkennzeichnung der Windkraftanlagen erfolgt durch mind. 2 versetzte Feuer W, rot bzw. Feuer W, rot ES auf dem Maschinenhausdach jeder Anlage (je 100 cd) in Verbindung mit einer Hindernisbefeuerungsebene am Turm auf der halben Höhe zwischen Grund und Nachtkennzeichnung auf dem Maschinenhausdach.
- Durch Doppelung und versetzte Anordnung der Feuer auf dem Maschinenhausdach - nötigenfalls auf Aufständerungen -, ist dafür zu sorgen, dass auch bei Stillstand des Rotors sowie bei mit einer Blinkfrequenz synchronen Drehzahl immer mindestens ein Feuer aus jeder Richtung sichtbar ist. Dabei ist zu beachten, dass die gedoppelten Feuer gleichzeitig (synchron blinkend) betrieben werden. Die Blinkfolge der Feuer auf den Windenergieanlagen ist zu synchronisieren. Die Taktfolge ist auf 00.00.00 Sekunde gemäß UTC mit einer zulässigen Null-Punkt-Verschiebung von ± 50 ms zu starten. Das gleichzeitige Blinken ist erforderlich, damit die Feuer der WEA während der Blinkphase nicht durch einen Flügel des Rotors verdeckt werden.
- Bei der Hindernisbefeuerungsebene am Turm müssen aus jeder Richtung mindestens zwei Hindernisfeuer sichtbar sein. Einer Abschirmung der Befeuerungsebene(n) am Turm durch stehende Rotorblätter ist bei Verwendung von Gefahrenfeuern, Feuern W, rot und Feuern W, rot ES durch Anzahl und Anordnung der Feuer entgegenzuwirken.

- Für die Ein- und Ausschaltvorgänge der Nachtkennzeichnung bzw. Umschaltung auf das Tagesfeuer sind Dämmerungsschalter, die bei einer Umfeldhelligkeit von 50 bis 150 Lux schalten, einzusetzen (vgl. AVV, Nr. 3.9).

4.2.6.4 Bei Feuern mit sehr langer Lebensdauer des Leuchtmittels (z. B. LED) kann auf ein „redundantes Feuer“ mit automatischer Umschaltung verzichtet werden, wenn die Betriebsdauer erfasst und das Leuchtmittel bei Erreichen des Punktes mit 5 % Ausfallwahrscheinlichkeit getauscht wird.

4.2.6.5 Eine Reduzierung der Nennlichtstärke beim Tagesfeuer und „Feuer W, rot“, Feuer W, rot ES ist nur bei Verwendung der vom Deutschen Wetterdienst (DWD) anerkannten meteorologischen Sichtweitenmessgeräten möglich. Installation und Betrieb haben nach Nr. 3.7 AVV i. V. m. den Bestimmungen des Anhangs 4 der AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen zu erfolgen.

4.2.6.6 Im Fall des Ausfalls des Feuers muss eine entsprechende Meldung an den Betreiber erfolgen.
Bei Ausfall der Spannungsquelle hat sich die Befeuerung automatisch auf ein Ersatzstromnetz umzuschalten. Deshalb muss für den Fall einer Störung der primären Spannungsversorgung ein Ersatzstromversorgungskonzept vorliegen, das eine Versorgungsdauer von mindestens 16 Stunden gewährleistet.
Im Fall der geplanten Abschaltung ist der Betrieb der Feuer bis zur Wiederherstellung der Spannungsversorgung sicherzustellen. Das Ersatzstromversorgungskonzept ist spätestens 3 Wochen vor Inbetriebnahme durch den Antragsteller/Anlagenbetreiber der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörde und bei der oberen Landesluftfahrtbehörde (Thüringer Landesverwaltungsamt / TLVwA im Referat 540) vorzulegen. Der Betrieb der Feuer ist grundsätzlich bis zur Wiederherstellung der Spannungsversorgung sicherzustellen.

4.2.6.7 Die Zeitdauer der Unterbrechung zwischen Ausfall der Netzversorgung und Umschalten auf die Ersatzstromversorgung darf 2 Minuten nicht überschreiten. Von diesen Vorgaben ausgenommen sind flächendeckende Stromausfälle durch höhere Gewalt.

4.2.6.8 Ausfälle und Störungen der Befeuerung, die nicht sofort behoben werden können, sind der NOTAM-Zentrale in Frankfurt/Main unter der Rufnummer 06103/ 707 5555 telefonisch bekanntzugeben.
Dabei ist die Veröffentlichungsnummer, die nach der Veröffentlichung bekannt geben wird, stets anzugeben.

4.2.6.9 Der Betreiber hat den Ausfall der Kennzeichnung so schnell als möglich zu beheben, um die Sicherheit der Anlage aufrecht zu erhalten.
Deshalb gilt:

Die erforderliche Veröffentlichung durch die NOTAM-Zentrale ist längstens für 2 Wochen sichergestellt. Sobald die Störung behoben ist, muss die NOTAM-Zentrale unverzüglich davon in Kenntnis gesetzt werden. Ist eine Behebung innerhalb von zwei Wochen nicht möglich, sind nach Ablauf der zwei Wochen die NOTAM-Zentrale erneut sowie die obere Landesluftfahrtbehörde (TLVwA in Weimar Referat 540) zu informieren. Zuwiderhandlungen werden geahndet.

4.2.7 Die Windenergieanlagen (WEA) müssen als Luftfahrthindernisse veröffentlicht werden. Diesbezüglich hat der Bauherr den Baubeginn mind. 6 Wochen vorher der Deutschen Flugsicherung GmbH (Am DFS-Campus, 63225 Langen) mitzuteilen.
Spätestens 4 Wochen nach Errichtung sind die endgültigen Vermessungsdaten an die DFS zu übermitteln (bitte das unter dem untenstehenden Link angegebene Formblatt für jede Anlage verwenden). Jeweils eine Kopie ist an unsere Behörde zu übergeben.
Das Formular steht unter folgendem Link zur Verfügung:
https://landesverwaltungsamt.thueringen.de/verkehr/luftverkehr/hindernisse

Die Bekanntmachung muss folgende Angaben enthalten:

- DFS-Bearbeitungsnummer
- Name des Standortes
- Art des Hindernisses

- Geographische Standortkoordinaten (Grad, Min., Sek.) mit Angabe des Bezugsellipsoids (WGS 84 - mit GPS-Empfänger gemessen)
- Höhe der Bauwerksspitze (in m ü. Grund)
- Höhe der Bauwerksspitze (in m ü. NN)
- Art der Tageskennzeichnung (kurze Beschreibung)
- Art der Nachtkennzeichnung (kurze Beschreibung)
- Ansprechpartner mit Anschrift und Tel-Nr. der Stelle, die einen Ausfall der Befeuerung meldet
- Ansprechpartner mit Anschrift und Tel-Nr. der Stelle, die für die Instandsetzung zuständig ist

4.2.8 Für zum Einsatz kommende Bau- und Montagekräne ist eine gesonderte luftverkehrsrechtliche Genehmigung zu beantragen.
Vorsorglich weisen wir schon jetzt darauf hin, dass die Kräne ab einer Höhe von 100 m ü. Grund mit einer Tageskennzeichnung und an den höchsten Stellen mit einer Nachtkennzeichnung (Hindernisfeuer) zu versehen sind.
Dieses Formular finden Sie unter dem unter Link:
https://landesverwaltungsamt.thueringen.de/fileadmin/TLVwA/Wirtschaft_und_Gesundheit/Planfeststellungsverfahren/Formblatt_Kran_22.pdf

4.3 Das Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Referat I 3 ist innerhalb des Genehmigungsverfahrens von der Genehmigungsbehörde selbst zu beteiligen, da neben den Flugsicherungsbelangen auch andere militärische Belange (z.B. Schutzbereichsbelange nach dem Schutzbereichsgesetz, Freihaltung von Richtfunkstrecken usw.) vorliegen können, die vom Bundesamt gesondert zu prüfen sind.

4.4 Die luftverkehrsrechtliche Zustimmung verliert bei jeglichen Standort- bzw. Höhenänderungen ihre Gültigkeit.

**5 Erfordernisse der Gebiete Wasser, Bodenschutz, Altlasten und Chemikalienrecht**

5.1 Wasserrecht

5.1.1 Es ist ein Notfallkonzept zu erstellen, welches geeignet ist schnell auf mögliche Havarien zu reagieren. Hier sollten Fachfirmen gebunden werden, welche in der Lage sind zeitnah mit der Havariebekämpfung zu beginnen. Gleichzeitig sollten mögliche Entsorgungswege und Zwischenlagerplätze (z.B. für Lagerung von Erdaushub) mit abgeklärt werden.

5.1.2 Die Leitungstrassen für die geplanten Steuerkabel, Ableitung der erzeugten Energie usw. bis zum Übergabepunkt an das zentrale Energienetz sind vor Baubeginn der Unteren Wasserbehörde vorzulegen und mit dieser abzustimmen.

5.1.3 Die Lagerung der Baumaterialien sowie das Abstellen der Baumaschinen haben so zu erfolgen, dass davon zu keiner Zeit eine Gefahr für das Grundwasser ausgehen kann.

5.1.4 Bodenversiegelungen sind auf ein Minimum zu reduzieren.

5.1.5 Flächen, die nicht permanent versiegelt werden müssen, sind so zu befahren, dass es zu keinen erheblichen Verdichtungen und die daraus führende Grundwasserbeeinträchtigung kommen kann. Hierbei können beispielsweise Stahl-/Alu-Überfahrplatten verwendet werden.

5.1.6 Die geplanten Zuwegungen sind auf ein Minimum zu reduzieren. Geplante temporäre Zuwegungen sind möglichst mit Fahrmatten/-platten zu errichten, sodass es zu keinen größeren Verdichtungen der oberen Bodenschichten kommt.

5.1.7 Die Erdkabelverlegung hat im Bereich der Zuwegungen zu erfolgen, um die notwendige Flächeninanspruchnahme so gering wie möglich zu halten

5.1.8 Niederschlagswasser

5.1.8.1 Das von den Wegen, den dauerhaft befestigten Kranstellflächen sowie von den Fundamenten abfließende Niederschlagswasser kann, soweit es nicht schädlich verunreinigt ist, über die Fläche versickert werden. Eine Beeinträchtigung Dritter durch die flächige Versickerung ist zu vermeiden.

5.1.8.2 Die Lagerung der Baumaterialien sowie das Abstellen der Baumaschinen haben so zu erfolgen, dass davon zu keiner Zeit eine Gefahr für das Grundwasser ausgehen kann.

5.1.9 Binnengrabensysteme/ Dränageleitungen/ Beregnungsleitungen/ Straßengräben

5.1.9.1 Binnengrabensysteme, Verrohrungen und Straßengräben sind in ihrer Funktionsweise zu erhalten bzw. wiederherzustellen, auch während der Bauzeit ist die Durchgängigkeit zu gewährleisten.

5.1.9.2 Dränage- und Beregnungsleitungen sind in ihrer Funktion zu erhalten bzw. wiederherzustellen.

5.1.10 Grundwasserabsenkungen/ Wasserhaltungen

Notwendige Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind gemäß § 49 WHG grundsätzlich bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde anzuzeigen.

5.1.11 Gewässerkreuzungen

Für notwendige Gewässerkreuzungen, Verlegungen im Gewässerrandstreifen oder anderen baulichen Maßnahmen am, in, unter und über dem Gewässer o.ä. ist gemäß §§ 36 und 38 WHG i. V. m. §§ 28 und 29 ThürWG bei der Unteren Wasserbehörde des Landratsamtes Sömmerda die wasserrechtliche Genehmigung rechtzeitig vor Baubeginn einzuholen.

5.1.12 Wegeherstellung im Gewässerrandstreifen

5.1.12.1 Der Gewässerrandstreifen gilt 10 m landseits ab der Böschungsoberkante des Gewässers. Dieser ist einzuhalten und zu schützen (§ 29 ThürWG i.V. mit § 38 WHG).

5.1.12.2 Die Detailunterlagen (Schnitte, Lageplan mit Bemaßung, Abstände zum Gewässer) für die teilweise Wegeherstellung im Gewässerrandstreifen sind der Unteren Wasserbehörde zur Prüfung vorzulegen.

5.1.12.3 Die Oberkante des Weges ist so herzustellen, dass die Entwässerungsfunktion der Felder in die Gewässer und Gräben nicht beeinträchtigt oder verschlechtert wird.

5.1.12.4 Eine Beeinträchtigung der Durchführung der Gewässerunterhaltung ist auszuschließen.

5.1.12.5 Bei Sammlung und punktueller Einleitung des Niederschlagswassers von der Zuwegung sind hierzu prüffähige Antragsunterlagen bei der UWB einzureichen.

5.1.13 Wassergefährdende Stoffe

Anlagen, in denen wassergefährdende Stoffe gelagert oder verwendet werden, sind gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) zu errichten und zu betreiben.

Insbesondere wird hier auf § 17 (Grundsatzanforderungen), § 18 (Anforderung an die Rückhaltung wassergefährdender Stoffe) und § 24 (Pflichten bei Betriebsstörungen, Instandsetzung) der AwSV verwiesen.

5.2 Chemikalienrecht

Für entsprechende Stoffe und Gemische, welche Anwendung finden, sind vor Ort aktuelle Sicherheitsdatenblätter laut Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) vorzuhalten. Besonders wird auf Artikel 31 der REACH-Verordnung und die Verordnung (EU) 2015/830 in der jeweils geltenden Fassung verwiesen.

5.3 Altlasten

Werden bei den Erdarbeiten zum Bauvorhaben Bodenverunreinigungen oder Altablagerungen angetroffen oder ergeben sich anderweitig Anhaltspunkte für Schadstoffeinträge in den Untergrund, ist die Untere Bodenschutzbehörde des Landratsamtes Sömmerda als zuständige Behörde davon in Kenntnis zu setzen und die weitere Vorgehensweise abzustimmen.

5.4 Bodenschutz

5.4.1 Gemäß § 7 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sind die Verantwortlichen verpflichtet, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, die durch die Nutzung auf dem Grundstück hervorgerufen werden können.

5.4.2 Nach § 1 BBodSchG sollen bei Einwirkungen auf den Boden Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen gem. § 2 Abs. 2 Nr. 1 sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

5.4.3 Im Zusammenhang mit der Minimierung des Flächenverbrauchs sowie der Belastung der anstehenden Böden ist eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) einzubeziehen. Für diese ist ein geeigneter Gutachter (Ingenieurbüro) mit der erforderlichen Fachkompetenz einzusetzen.

5.4.4 Die BBB sollte bereits bei der Festlegung der exakten Standorte sowie der Linienführung der Zufahrten und Kabeltrassen in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen (Bodenfunktionen) mitwirken.

5.4.5 Für die Bauausführung ist ein Konzept mit mindestens folgenden Inhalten zu erarbeiten:

- Umgang mit den abzuschiebenden Bodenmassen (getrennte Gewinnung von humosem Oberboden, Zwischenlagerung, Wiederverwertung, Massenbilanzen)
- Maßnahmen zum Schutz vor Schadverdichtungen
- Maßnahmen zum Schutz vor Schadstoffeinträgen
- Aufbau der Zufahrten und temporärer Baustraßen
- Maßnahmen zur Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten
- Maßnahmen zur Beseitigung schädlicher Bodenveränderungen
- Maßnahmen zum Bodenschutz bei der Verlegung von Stromkabeln
- Rekultivierung temporär beanspruchter Böden

Das Konzept der BBB ist mit der Unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen

## 6 Abfallrechtliche Erfordernisse

6.1 Errichtung der Anlage

6.1.1 Die bei Errichtung der Anlage anfallenden Abfälle sind getrennt zu halten (Vermischungsverbot) und den folgenden Abfallschlüsselnummern (AS) gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zuzuordnen:

170504 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503* fallen
170904 gemischte Bau- und Abbruchabfälle, mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901*, 170902* und 170903* fallen

*gefährliche Abfallarten, die besonders überwachungsbedürftig sind

6.1.2 Die vorgenannten Abfälle sind ordnungsgemäß und schadlos zu verwerten oder zu beseitigen.

6.1.3 Sollte bei den geplanten Maßnahmen Recyclingmaterial zum Einsatz kommen, ist nur Material zu verwenden, das den Vorgaben der Technischen Regeln (TR) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – für Bauschutt (M 20) entspricht.

6.1.4 Die folgenden Bauabfälle sind zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung jeweils getrennt zu halten, zu lagern, einzusammeln, zu befördern und einer Verwertung zuzuführen: (§ 8 Abs.1 Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV)

1. Glas (ASN 170202)
2. Kunststoff (ASN 170203)
3. Metalle, einschließlich Legierungen (ASN 170401 bis 170407 und 170411) und
4. Beton (170101); Ziegel (ASN 170102); Fliesen, Ziegel und Keramik (ASN 170103) und Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik (ASN 170107)

6.1.5 Gemischt angefallene Bauabfälle (ASN 170904) sind einer geeigneten Anlage zur Aufbereitung zuzuführen. (§ 8 Abs. 6 GewAbfV)

6.1.6 Die bei der Errichtung der Anlage und Montage anfallenden und eingebauten Abfälle sind entsprechend der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung- AVV-) folgenden Abfallschlüsseln zuzuordnen:

| **Abfallschlüssel gem. AVV** | **Bezeichnung nach AVV** | **Bemerkungen** |
|---|---|---|
| 170504 | Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen | Bodenaushub aus Gründungsarbeiten |
| 170101 | Beton | Fundamentabbruch |
| 191209 | RC-Bauschutt | |
| 150101 | Pappe | bei Montage |
| 150102 | PE-Folie | bei Montage |
| 150103 | Holz | bei Montage |
| 150104 | Metallbänder | bei Montage |
| 150102 | Styropor | bei Montage |
| 170411 | Kabelreste | bei Montage |
| 150102 | Kabelbinderreste | bei Montage |
| 150105 | Alufolie | bei Montage |
| 150203 | verschmutzte Papiertücher | bei Montage |
| 150102 | Schaumstoffmatten | bei Montage |
| 150106 | Teppichreste | bei Montage |

6.1.7 Abfälle zur Beseitigung sind gemäß § 17 Abs. 1 Satz 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zur Entsorgung zu überlassen.

6.1.8 Gemäß § 4 Abs. 1 der Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (Verpackungsverordnung –VerpackV-) sind die Hersteller und Vertreiber verpflichtet, Transportverpackungen nach Gebrauch zurückzunehmen. Die zurückgenommenen Transportverpackungen sind einer erneuten Verwendung oder einer stofflichen Verwertung zuzuführen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist. (§ 4 Abs. 2 VerpackV) Bei Transportverpackungen, die unmittelbar aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind, ist die energetische Verwertung der stofflichen gleichgestellt.

6.2 Betrieb der Anlage

6.2.1 Die beim bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb anfallenden Abfälle, sind entsprechend der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung-AVV-) folgenden Abfallschlüsseln zuzuordnen:

| **Abfallschlüssel gem. AVV** | **Bezeichnung nach AVV** | **Bemerkungen** |
|---|---|---|
| 130205* | nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis | Maschinenöl |
| 130206* | synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle | Getriebeöl |
| 130110* | nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis | Hydrauliköl |
| 150202* | Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind | |
| 160114* | Frostschutzmittel, die gefährliche Stoffe enthalten | Kühlflüssigkeit |
| 120112* | Fette/Schmierstoffe | |

Die mit einem Sternchen (*) versehenen Abfallarten sind gemäß § 3 Abs. 1 AVV gefährlich im Sinne des § 48 KrWG und sind vorrangig einem zugelassenen Verwertungsbetrieb zu überlassen.

6.2.2 Beim Betrieb der Anlage fällt Altöl an. Die Entsorgung der Altöle hat entsprechend der Altölverordnung zu erfolgen.

6.2.3 Für alle gefährlichen Abfälle (§3 Abs.8 KrWG) sind Register zu führen (§ 49 Abs.3 KrWG). Bei verordneter Rücknahme und Rückgabe von nach Gebrauch der Erzeugnisse verbleibenden gefährlichen Abfällen (Altfahrzeugen, Altöle, Batterien, Verpackungen) besteht eine Ausnahme von der Nachweispflicht.

6.2.4 Die Abgabe von gefährlichen Abfällen muss durch den Abfallerzeuger für jede Abfallart (Abfallschlüssel) und jede Anfallstelle getrennt in einem eigenen Verzeichnis registriert werden. Möglich ist dabei die Verwendung von Praxisbelegen (Liefer- und Wiegescheine), in denen das Datum der Abgabe, die Menge, die übernehmende Person und die Unterschrift enthalten sein müssen

6.3 Stilllegung der Anlagen

Nach Einstellung des Betriebes der Anlage ist darauf zu achten, dass die anfallenden Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit von zertifizierten Entsorgungsfachbetrieben beseitigt werden.

## 7 Naturschutzrechtliche Erfordernisse

7.1 Fledermausschutz

7.1.1 Die Windenergieanlagen VB30 und VB37 sind in der Zeit vom 1.3. bis 30.11. eines jeden Jahres von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang bei einer Windgeschwindigkeit von ≤ 8 m/s und gleichzeitiger Temperatur von ≥ 10 °C (beides gemessen in Gondelhöhe) abzuschalten.
Die Zeiteinheit für die Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Reaktion (Fledermaus-Abschaltung) ist bis auf weiteres gemäß BEHR et al. (2011) und BEHR&RUDOLPH (2013) das 10-Minuten-Intervall.
Die Kontrolle der Einhaltung der Abschaltzeiten behält sich die Untere Naturschutzbehörde durch Anforderung der Betriebszeitenprotokolle vor.

7.1.2 Die Windenergieanlagen VB29 und VB31 bis VB34 sind in der Zeit vom 15.3. bis 31.10. eines jeden Jahres von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang bei einer Windgeschwindigkeit von ≤ 6 m/s und gleichzeitiger Temperatur von ≥ 10 °C (beides gemessen in Gondelhöhe) abzuschalten (vgl. V2).
Die Zeiteinheit für die Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Reaktion (Fledermaus-Abschaltung) ist bis auf weiteres gemäß BEHR et al. (2011) und BEHR&RUDOLPH (2013) das 10-Minuten-Intervall.
Die Kontrolle der Einhaltung der Abschaltzeiten behält sich die Untere Naturschutzbehörde durch Anforderung der Betriebszeitenprotokolle vor.

7.2 Greifvogelschutz

Zum Greifvogelschutz (vgl. V3) sind die Windenergieanlagen an Tagen mit landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen Ernte und/oder Mahd, Mulchen (Grünland, Saumbereichen, Zwischenfrucht- und Greeningmaßnahmen u.a.) sowie Pflügen ab Beginn der Arbeiten bis mind. 48 h nach Beendigung des Bewirtschaftungsereignisses von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang abzuschalten.
Die Abschaltung ist bei allen Vorgängen vom 1. April bis 31. August vorzunehmen.
Der Geltungsbereich wird auf die Flächen, die weniger als 250 m Entfernung vom Mastfußmittelpunkt gelegen sind, begrenzt.

7.3 Feldlerchenfenster

Die CEF-Maßnahme (V4 - Anlage von zwei Feldlerchenfenstern) ist vor Baubeginn vollumfänglich umzusetzen und der Unteren Naturschutzbehörde mittels Lageplans und Fotos nachzuweisen. Die Feldlerchenfenster sind in Bezug auf ihre Funktionalität als Habitatfläche zu überprüfen.
Der Standort sowie die eigentliche funktionale Herstellung des Feldlerchenfensters sind rechtzeitig vorher mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen. Die Anlage sollte in Raps-, Mais oder Getreidefeldern (Wintergetreide) erfolgen.
Der mit dem Bewirtschafter der landwirtschaftlichen Flächen zu schließender Vertrag zur Sicherung der CEF-Maßnahme ist der Unteren Naturschutzbehörde rechtzeitig vor geplantem Baubeginn einzureichen.

7.4 Der Baubeginn ist der Unteren Naturschutzbehörde rechtzeitig vorher, unter Beachtung der weiteren Nebenbestimmungen, schriftlich anzuzeigen.

7.5 Der Vorhabenträger hat für den gesamten Bauzeitraum eine Ökologische Baubegleitung (ÖBB) zu gewährleisten.
Die Kontaktdaten sind der Unteren Naturschutzbehörde rechtzeitig vor Baubeginn mitzuteilen.
Protokolle zu Bauberatungen oder Ortsterminen, welche naturschutzfachliche Belange beinhalten und einer Abstimmung bedürfen, sind der Unteren Naturschutzbehörde sofort zu übersenden.
Die ÖBB hat die erforderlichen Vorgaben (Schutz-, Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen) unter Beachtung der nachfolgenden Nebenbestimmungen entsprechend zu begleiten, mit dem bauausführenden Betrieb abzustimmen und die Einhaltung und Umsetzung zu kontrollieren.

7.6 Die Vermeidungsmaßnahme V4 – Bauzeitenregelung / Baufeldfreimachung / Bodenbrüter ist zu beachten. Zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen,

hier Tötung von Vogelindividuen (Bodenbrüter), ist in der Zeit vom 01.03. bis 30.09. eine Baufeldfreimachung zunächst nicht durchführbar.
Der Ergebnisbericht ist der Unteren Naturschutzbehörde per E-Mail (umweltamt@lra-soemmerda.de) vor Baubeginn vorzulegen.
Dies wird möglich, wenn durch einen Fachgutachter / ÖBB rechtzeitig vorher, und zwar zu den entsprechend artspezifischen Kartierungszeiträumen, alle baulich betroffenen Grundflächen auf das Vorkommen von Bodenbrüterarten kontrolliert werden.
Bei nachgewiesenen Vorkommen sind entsprechende Maßnahmen (u.a. Bauzeitverschiebung, CEF-Maßnahme) mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen.

7.7 Anfallender Bodenaushub, Befahrung sowie die Materiallagerung hat nicht auf gesetzlich geschützten Biotopen (§ 30 BNatSchG i.V.m. § 15 ThürNatG), Grünflächen, im Bereich von Gehölzen (Traufbereich, Kronenbereich) zu erfolgen.
Es sind ausschließlich die Lager- und Stellflächen zu nutzen, welche in den jeweiligen Lageplänen zu den Einzel-WEA dargestellt beantragt wurden.
Wird die Nutzung weiterer Grundflächen erforderlich, ist dies vorab der Unteren Naturschutzbehörde anzuzeigen.
Die zusätzlichen Flächen bedürfen vor weiterer Bauausführung der artenschutzrechtlichen Prüfung (Maßnahmenblätter Bodenbrüter, Reptilien, Feldhamster etc.) und Übersendung des Ergebnisberichtes an die Untere Naturschutzbehörde per E-Mail (umweltamt@lra-soemmerda.de).

7.8 Die Vermeidungsmaßnahme V6 – Reptilienschutzzaun entlang der Zuwegungsfläche zur geplanten VB33 ist gemäß dem Maßnahmenblatt im LBP, Revision 2, Stand 13.9.2024 umzusetzen.
Die Errichtung des Schutzzaunes ist seitens der ÖBB durch Fotos nachzuweisen und vor Baubeginn per E-Mail (umweltamt@lra-soemmerda.de) an die Untere Naturschutzbehörde zu übersenden.
Der Schutzzaun ist nachweislich regelmäßig auf seine Funktionalität hin von der ÖBB zu kontrollieren.

7.9 Zuwegungen, Kranstellflächen und Fundamentüberdeckungen sind mittels verdichteten Schotters (standortgerechte Materialien) in ausreichender Dimensionierung zu befestigen.
Dabei sollen keine Säume ausgebildet werden.
Ein Aufwuchs von Vegetation (insbesondere Gehölze, Invasive Arten (Neophyten gem. Verordnung EU Nr. 1143/2014 aktuelle Fassung)) ist durch regelmäßige Pflegemaßnahmen zu vermeiden und für die Dauer des Betriebszeitraumes der Windenergieanlagen zu gewährleisten.

7.10 Es ist dafür zu sorgen, dass in einem Umkreis von 200 m um die Anlagen (gemessen ab Mastfußmitte) keine landwirtschaftlichen Produkte wie Mist, Stroh, Kompost u. ä. gelagert werden.

7.11 Die für das Vorhaben relevanten DIN-Vorschriften sind einzuhalten. Insbesondere DIN 18920 „Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“, DIN 18915 zur Bewirtschaftung des Oberbodens, DIN 18916 „Pflanzen und Pflanzarbeiten“ und die RS-LP 4 „Schutz von Bäumen und Sträuchern im Bereich von Baustellen“.

7.12 Baubedingte temporäre Veränderungen der Grundflächen (z.B. Lagerflächen, Baustelleneinrichtung etc.) sind nach Beendigung der Baumaßnahmen zeitnah zu beheben. Grundflächen sind wiederherzustellen.

7.13 Vor Inbetriebnahme der Windenergieanlagen ist die Programmierung der Parameter bzgl. der Abschaltzeiten zum Fledermausschutz nachzuweisen.

7.14 Die Einhaltung der Abschaltzeiten zum Greifvogelschutz bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (Maßnahmenblatt V3) ist der Unteren Naturschutzbehörde durch entsprechende Betriebszeitenprotokolle nachzuweisen.
Die Protokolle sind per E-Mail (naturschutzbehoerde@lra-soemmerda.de) am 4. Tag nach Beendigung der landwirtschaftlichen Maßnahmen zu übersenden.

7.15 Den bauausführenden Betrieben sind die in der Genehmigung aufgeführten Nebenbestimmungen nachweislich zur Kenntnis zu geben.

7.16 Kompensationsmaßnahmen

7.16.1 Die Kompensationsmaßnahme K1 – Revitalisierung Streuobstwiese südlich Bachra - ist in Bezug auf die Ausführungsplanung sowie den erforderlichen Freischnitt der Fläche rechtzeitig vorab mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen.
In den ersten 15 Standjahren ist an den Obstbäumen, abhängig von der Sorte, ein jährlicher Erziehungsschnitt durchzuführen.
Die Unterhaltungspflege / Erziehungsschnitte sind für die gesamte Betriebszeit der Windenergieanlagen durchzuführen.

7.16.2 Die Kompensationsmaßnahme K2 – Rückbau Stallanlage Kleinbrembach - ist in Bezug auf den Abriss und die Entsiegelung bereits umgesetzt.
Die Einsaat des Grünlandes, das Zauneidechsenhabitat sowie die Pflanzung der Baumreihe zur Abgrenzung der direkt anschließenden Ackerflächen sind noch mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen und anschließend herzustellen.
Für die Ansaat von Grünland ist ausschließlich zertifiziertes Regio-Saatgut (Herkunftsregion 5 – Mitteldeutsches Tief- und Hügelland) zu verwenden.
Pflege Grünland: Mahd einmal im Jahr mit Abtransport Mahdgut im Herbst, belassen von Blühinseln – Mahd dieser im Frühjahr (Rotationsprinzip)
Für die Pflanzung der Laubbäume sind Hochstämme, z.B. Eberesche (Sorbus aucuparia), Winterlinde (Tilia cordata), Sommerlinde (Tilia platyphyllos), Feldahorn (Acer campestre) mit einem StU 10-12 cm, 3xv zu verwenden. Die Bäume sind mittels Pfahlbock sowie gegen Verdunstung und Verbiss zu schützen.
Zauneidechsenhabitat: Anlage von Totholzhaufen, Sandlinsen, Steinhaufen auf Kiesschicht
Die Herstellung hat bis Herbst 2028 zu erfolgen.
Die Pflegemaßnahmen sind vom Betreiber für die gesamte Betriebszeit der Windenergieanlagen umzusetzen.

7.16.3 Maßnahme K3 – Abriss Jugendclub Kleinbrembach - ist in Bezug auf den Abriss und die Entsiegelung bereits umgesetzt.
Die Einsaat des Grünlandes ist bis Herbst 2025 umzusetzen. Für die Ansaat von Grünland ist ausschließlich zertifiziertes Regio-Saatgut (Herkunftsregion 5 – Mitteldeutsches Tief- und Hügelland) zu verwenden.
Pflege Grünland: Mahd einmal im Jahr mit Abtransport Mahdgut im Herbst, belassen von Blühinseln – Mahd dieser im Frühjahr (Rotationsprinzip)
Die Pflegemaßnahmen gemäß Maßnahmenblatt sind vom Betreiber für die gesamte Betriebszeit der Windenergieanlagen umzusetzen.

7.16.4 Ebenso ist die Maßnahme K4 – Abriss Gebäude Hardisleben – in Bezug auf den Ab-riss und die Entsiegelung bereits umgesetzt worden.
Die Einsaat des Grünlandes ist bis Herbst 2025 umzusetzen. Für die Ansaat von Grünland ist ausschließlich zertifiziertes Regio-Saatgut (Herkunftsregion 5 – Mitteldeutsches Tief- und Hügelland) zu verwenden.
Die Pflegemaßnahmen gemäß Maßnahmenblatt sind vom Betreiber für die gesamte Betriebszeit der Windenergieanlagen umzusetzen.

7.16.5 Die Ökokontomaßnahme K5 – Grabenbepflanzung und Anlage eines Auwaldes bei Kannawurf - wurde seitens der Thüringer Landgesellschaft mbH, Erfurt bereits umgesetzt. Die erforderlichen Pflegemaßnahmen sind gemäß Maßnahmenblatt durchzuführen, so dass die Maßnahme dauerhaft erhalten bleibt.

7.16.6 Der Rückbau der Stallanlage Orlishausen – Maßnahme K6 - befindet sich derzeit in Abstimmung. Das Maßnahmenblatt ist zu überarbeiten und der Unteren Naturschutzbehörde innerhalb von drei Monaten ab Zustellung der Genehmigung zu übersenden.

7.16.7 Die ermittelte Ersatzzahlung in Höhe von 57.000,00 EUR ist an die Stiftung Naturschutz Thüringen zu entrichten.
Für die Zahlung ist folgende Bankverbindung zu verwenden:

Empfänger: Stiftung Naturschutz Thüringen

| | |
|---|---|
| Bank: | Deutsche Bank AG |
| IBAN: | DE75820700000100144500 |
| Verwendungszweck: | UAMu-1.6.2-9VB-BO-85/23/GB WP Dielsdorf bis Kleinbrembach |

Die Zahlung ist vor Baubeginn zu leisten und der Unteren Naturschutzbehörde umgehend nachzuweisen.

7.17 Es sind ein schriftlicher Nachweis über die Verfügbarkeit der Kompensationsflächen (Vorvertrag mit bzw. Einverständniserklärung des Flächeneigentümers) und die dingliche Sicherung / Grundbucheintrag (seitens des Grundstückseigentümers) für die Maßnahmen K1, K2 und K6 innerhalb von drei Monaten ab Zustellung der Genehmigung bei der Unteren Naturschutzbehörde nachzureichen.

## 8 Arbeitsschutzrechtliche Erfordernisse

8.1 Der ordnungsgemäße Zustand der Gesamtanlage einschließlich der Teilanlagen, wie die Steigleiter mit Steigschutzeinrichtung, Krananlagen, Winden, die ortsfeste elektrische Anlage, die Sicherheitsbeleuchtung und die Blitzschutzanlage sind gemäß § 14 (1) Betriebssicherheitsverordnung mit Inbetriebnahme nachzuweisen. Auf die einschlägigen technischen Regeln DIN VDE 0185 Teil 1 und Teil 2 und auf berufsgenossenschaftlichen Vorschrift BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ wird verwiesen.

8.2 Für alle Arbeitsmittel (Maschinen, Geräte, Anlagen) sind in Gefährdungsbeurteilungen nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung die notwendigen Maßnahmen für die sichere Bereitstellung und Benutzung der Arbeitsmittel zu ermitteln. Im Rahmen dieser Beurteilung ist auch nach § 3 (6) der BetrSichV eine Übersicht über alle prüfpflichtigen Arbeitsmittel (überwachungsbedürftige Anlagen, Geräte Maschinen, Anlagen usw.), einschließlich Art, Umfang und Fristen erforderlichen Prüfungen zu erstellen und auf den aktuellen Stand zu halten. Des Weiteren hat der Arbeitgeber die notwendigen Voraussetzungen zu ermitteln und festzulegen, welche die Personen erfüllen müssen, die von ihm mit der Prüfung von Arbeitsmitteln zu beauftragen sind.

8.3 Die Verkehrswege zur und innerhalb der Anlage sind so auszuführen, dass sie ausreichend rutschhemmend ausgeführt sind. Die besonderen Betriebsverhältnisse wie Schmutz, Nässe und Schnee sind dabei zu berücksichtigen. Die Rutschhemmung der Zugangstreppe ist im Einzelfall nachzuweisen.

8.4 Für die Windkraftanlagen hat der Betreiber in Abstimmung mit der Wartungs- und Servicefirma eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind.
Nach § 6 Arbeitsschutzgesetz müssen erforderliche Unterlagen vorhanden sein, aus denen das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung, die von ihm festgelegten Maßnahmen des Arbeitsschutzes und das Ergebnis ihrer Überprüfung ersichtlich sind.
Bei der Durchführung des Soll-Ist-Vergleiches und der Festlegung konkreter Schutzmaßnahmen soll der „Katalog der Gefährdungen und Belastungen“ der DGUV Information 203-007 „Windenergieanlagen“ verwendet werden.

8.5 Für die Tätigkeiten des Servicepersonals (Kontrolle, Wartung, Instandhaltung) sind auf der Grundlage der Bedienungsanleitungen des Herstellers und unter Berücksichtigung der Vorschrift DGUV Information 211-010 „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“ geeignete anlagen- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen aufzustellen und in der Anlage anzubringen.
Die Beschäftigten sind auf dieser Grundlage regelmäßig zu unterweisen.

8.6 Auf der Basis der Gefährdungsbeurteilung ist ein Rettungskonzept zu erarbeiten und umzusetzen.
Der Alarmplan ist nachweislich mit den Rettungskräften abzustimmen und in jeder Anlage unter Angabe des jeweiligen genauen Standortes auszuhängen.

8.7 Die Windenergieanlagen sind von außen ausreichend zu kennzeichnen.
Die Kennzeichnung muss von den Rettungskräften erkannt werden können und mit der Bezeichnung im Feuerwehrplan übereinstimmen.

8.8 Dem Landesamt für Verbraucherschutz, Abteilung Arbeitsschutz, Regionalinspektion Mittelthüringen ist spätestens 2 Wochen vor Einrichtung der Baustellen eine Vorankündigung zu übermitteln. Diese muss mindestens die Angaben nach Anhang I der Baustellenverordnung (BaustellV) enthalten (BGBl. 1998 Teil I, S. 1283).

## 9 Straßenverkehrsrechtliche Erfordernisse

9.1 Einer Sondernutzungserlaubnis im Sinne der §§ 8 und 8a des Bundesfernstraßengesetzes (die Bundesstraßen betreffend) bzw. im Sinne der §§ 18 und 22 des Thüringer Straßengesetzes (die Landesstraßen betreffend) bedarf es für alle Maßnahmen zur Änderung baulicher Anlagen an Bundes-/Landesstraßen im Zuständigkeitsbereich des TLBV die im Zusammenhang mit der Anlieferung der Anlagenteile stehen (bspw. Errichtung von Baustellenzufahrten, Wendetrichtern / Lagerplätzen, Demontage von Schutzplanken / LSA, Auslegen von Stahlplatten im Bereich der Bankette).

**10 Festsetzungen des Landwirtschaftsamtes**

10.1 Für die betroffenen Flurstücke liegen uns Pachtverträge mit einer Laufzeit bis 30.09.2026 vor. Wir weisen darauf hin, dass bei einer vorzeitigen Pachtaufhebung dem Pächter (Bewirtschafter) eine den gesetzlichen Bestimmungen entsprechende Pachtaufhebungsentschädigung zu entrichten ist.

10.2 Landwirtschaft/ Agrarstruktur

10.2.1 Die Bewirtschafter, Pächter und Eigentümer sind frühzeitig in das Vorhaben und dem jeweiligen Planungsstand einzubeziehen (auch über Kompensationsmaßnahmen). Somit wird für den Bewirtschafter eine optimale Anbauplanung sowie eine vorausschauende Beantragung von Agrarzahlungen sichergestellt.

10.2.2 Der Beginn, die Dauer und die zeitliche Abfolge der Baumaßnahme, einschließlich der temporär für die Baustelleneinrichtung o.ä. genutzten landwirtschaftlichen Fläche, ist rechtzeitig mit den Bewirtschaftern der betroffenen Fläche abzustimmen. Die Baumaßnahmen sollten möglichst zwischen Aberntung und Wiederbestellung durchgeführt werden. Agrotechnische Termine sind zu beachten. Das Betretungsrecht bzw. das Befahren der Flächen sind zu jeder Zeit zu sichern.

10.2.3 Die Eingriffe in landwirtschaftliche Nutzflächen sind auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken (Aushub, Erdablagerungen, Befahren er Fläche, Verdichtungen etc.) Schäden und Ertragsverluste, die durch die Baumaßnahmen hervorgerufen werden, sind auf Grundlage eines Gutachtens zu entschädigen.

10.2.4 Die Zerschneidung von Feldblöcken und letztlich die Entstehung von Rest- und Splitterflächen ist zu vermeiden, auch in Hinblick auf die Zuwegung. Die Bewirtschaftung wird durch solche Zerschneidungen möglicherweise erschwert bzw. beeinträchtigt.

10.2.5 Die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen sowohl für dauerhafte als auch temporäre Zuwegungen ist so gering wie möglich zu halten.

10.2.6 Die Erreichbarkeit (Zuwegung) der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen ist während und nach der Maßnahme im Rahmen des Möglichen zu gewährleisten. Der Bewirtschafter der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen ist rechtzeitig zu informieren.

10.2.7 Der ordnungsgemäße Zustand des Wegenetzes ist nach Beendigung der Baumaßnahmen wiederherzustellen. Vorhandene Wege und notwendige Feldauffahrten sind zu erhalten, bzw. nach Verlust durch Absprache mit dem betroffenen Agrarbetrieben bedarfsgerecht neu herzustellen.

10.2.8 Landwirtschaftliche Versorgungsleitungen, Drainagen, Entwässerungsgräben müssen in ihrer Funktionsfähigkeit erhalten bleiben bzw. rechtzeitig an die neuen Gegebenheiten angepasst werden. Bestehende Dränanlagen sind zu beachten, bei deren Zerstörung oder Beeinträchtigung ist nachweislich der funktionstüchtige Urzustand wiederherzustellen. Vernässungen (können in durchwurzeltem Boden zu Luftmangel und Reduktionserscheinungen führen) auf angrenzenden Feldflächen sind auszuschließen.

10.2.9 Die Flächen, die vorübergehend für Ablagerungen genutzt wurden, sind termingerecht und im ordnungsgemäßen Zustand zu übergeben, so dass eine ackerbauliche Bewirtschaftung erfolgen kann.

10.2.10 Zusätzliche Flächeninanspruchnahme ist nicht Gegenstand dieses Verfahrens. Dazu bedarf es einer weiteren Abstimmung mit dem TLLLR.

10.2.11 Im räumlichen Geltungsbereich wird landwirtschaftliche Nutzfläche als prämienrelevante Fläche bewirtschaftet. Die erforderliche Flächeninanspruchnahme (dauerhaft und vorübergehend) von landwirtschaftlichen Nutzflächen ist den betroffenen Bewirtschaftern rechtzeitig und exakt zu benennen, damit bei der Beantragung der Zahlungsansprüche auf Flächenprämien die zu erwartende Änderung der Feldblockgröße im zuständigen Agrarförderzentrum angezeigt werden kann. Jegliche temporären und dauerhaften Änderungen der Flächenkulissen sind von den Bewirtschaftern bei den zuständigen Agrarförderzentren unverzüglich anzuzeigen. Vorübergehend in Anspruch genommene Flächen müssen bei der Beantragung zeitweilig herausgenommen werden. Der Antrag hat bis zum 15.05. für das entsprechende Beantragungsjahr zu erfolgen, da sonst Sanktionen auf die Betriebsprämien berechnet werden. Eine Absprache mit den betroffenen Bewirtschaftern ist unbedingt vor diesem Termin erforderlich.

10.2.12 Die Rückbauverpflichtung gemäß § 35 (5) Baugesetzbuch (BauGB) ist einzuhalten. Die beschriebenen Maßnahmen nach der Betriebseinstellung in der Rückbauverpflichtung vom 15.03.2022 sind umzusetzen, hier insbesondere die vollständige Entfernung der Fundamente. Ergänzend verweisen wir auf die landwirtschaftliche Nachnutzung. Der Aufbau der durchwurzelbaren, vegetationsfreundlichen Bodenschicht sollte in einer angemessenen Mächtigkeit erfolgen, damit eine fachgerechte landwirtschaftliche Bewirtschaftung ermöglicht wird.

10.3 Boden

10.3.1 Im Rahmen des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden ist der Flächenentzug auf ein notwendiges Maß zu beschränken (§ 1a Baugesetzbuch- BauGB).

10.3.2 Schädliche Bodenveränderungen sind zu vermeiden (§ 4 Bundesbodenschutzgesetz - BBodSchG). Sollten u. a. Bodenverdichtungen (physikalischer Bodenschutz) bei temporären Flächeninanspruchnahmen auftreten, sind diese durch Tiefenlockerungsmaßnahmen etc. zu beseitigen. Die Bauarbeiten sind so auszuführen, dass unter Beachtung der Witterungsverhältnisse, Schäden an Ober- und Unterboden im Sinne des BBodSchG (§§ 1 und 2) unter Beachtung der DIN-Vorschriften 18915; 19731 vermindert werden.

10.3.3 Bodenverdichtungen und Gefügestörungen sind unter Beachtung der standörtlichen Gegebenheiten soweit wie möglich zu vermeiden. Für die Errichtung der Baustraßen und Montageflächen ist zum Schutz der betreffenden Flächen die Möglichkeit der Verwendung von Plattensystemen (z.B. mobile schonende Stahlplatten o.ä. flexible Module) zu prüfen.

10.3.4 Es sind geeignete Baugeräte zu wählen, welche die Bodenpressung soweit begrenzen, dass nach Bauabschluss noch ein funktionstüchtiges Bodengefüge vorliegt oder mit einfachen Mitteln wiederherzustellen ist.

10.3.5 Mit dem Boden ist schonend umzugehen. Der anfallende Bodenaushub ist ordnungsgemäß zu lagern und wiedereinzubauen.

10.3.6 Auf verdichteten Flächen hat vor der Oberbodenabdeckung eine sachgerechte Lockerung des Unterbodens zu erfolgen (Tiefenlockerung).

10.3.7 Die Erhaltung/ Wiederherstellung naturnaher Böden (durchwurzelbare Bodenschicht) hat Priorität. Schadstoffeinträge (Treib- und Schmierstoffe) und eventuelle Kontaminationen sind zu vermeiden bzw. durch entsprechende Maßnahmen unverzüglich zu minimieren. Gegebenenfalls sind verbleibende Beeinträchtigungen auszugleichen.

10.3.8 Staubemissionen sind durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Befeuchtung) zu reduzieren.

10.4 Geplante Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung der Landschaft

10.4.1 Maßnahme-Nr.: K1 AE-BACH-7335 – Entbuschung – Nachpflanzung Streuobstwiese:
Bei der Realisierung der geplanten Bepflanzungen sind die Grenzabstände zur westlich angrenzenden landwirtschaftlichen Fläche (Grünlandfeldblock GL48341B11) einzuhalten. Um Unstimmigkeiten zu vermeiden, bitten wir die Pflanzstandorte für die Bäume mit den Bewirtschaftern/ Pächtern der angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Fläche abzustimmen.

10.4.2 Maßnahme-Nr.: K5 AE-7230-Ökokonto – Gehölzpflanzungen Kannawurf:
Bei den Pflanzstandorten sollten die Anforderungen des Thüringer Nachbarrechtsgesetz (ThürNRG §§ 44, 45, 46), Grenzabstände zur Landwirtschaftlichen Fläche) beachtet werden. Die Erreichbarkeit (Zuwegung) der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen ist jederzeit zu gewährleisten.

**11 Erfordernisse des Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation**

11.1 Im Bereich der geplanten Windenergieanlagen oder in unmittelbarer Nähe befinden sich ein Höhenfestpunkt (HFP) und sieben Lagefestpunkte (LFP) des Amtlichen Geodätischen Raumbezuges des Freistaates Thüringen. Aufgrund ihrer Bedeutung sind die Festpunkte entsprechend § 25 Abs. 2 und 3 des Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetz (ThürVermGeoG) vom 16. Dezember 2008 in der jeweils geltenden Fassung, besonders zu schützen.
Um die Standsicherheit der Festpunkte nicht zu gefährden, sind bei Baumaßnahmen folgende Mindestabstände einzuhalten:

- für Höhen- und Lagefestpunkte 2 Meter

11.2 Sollte dieser Forderung nicht entsprochen werden können, ist das Referat 31 - Raumbezug des Thüringer Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation spätestens zwei Monate vor Beginn der Bauarbeiten schriftlich über die Punktgefährdung zu informieren.

Kontaktadresse: Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Referat 31 - Raumbezug
Hohenwindenstraße 13a
99086 Erfurt
E-Mail: afis@tlbg.thueringen.de

Das Referat 31 entscheidet dann kurzfristig über die Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen. Sollte eine Verlegung von Festpunkten erforderlich sein, wird diese vom TLBG durchgeführt.

In **Anlage 3** erhalten Sie die Einzelnachweise der betreffenden Festpunkte.

## IV. Gründe

**1.**

Die BOREAS Energie GmbH hat am 21.09.2023 (PE: 25.09.2023) einen Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach § 4 BImSchG, letztmalig ergänzt am 17.09.2024, für neun Anlagen zur Nutzung von Windenergie des Typs Vestas V172 - 7,2 MW mit einer Gesamthöhe von 285 m an den Standorten der Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstücke 1316, 1318, Flur 10, Flurstücke 1394, 1409, Flur 11, Flurstücke 1492, 1493, 1494, 1477/1, 1477/2, 1477/3, Flur 12, Flurstück 1546 und Flur 13, Flurstück 1556/2 gestellt.

Die Anlagen VB29 - VB34, VB37 sollen im Windvorranggebiet W-7 Dielsdorf bis Kleinbrembach gemäß des 2. Sachlichen Teilplanes „Windenergie“ Mittelthüringen (Entwurf) errichtet werden.
Die Anlagen VB35 und VB36 liegen außerhalb der Entwurfsgrenzen.

Die Eingangsbestätigung gemäß § 6 der 9. BImSchV wurde der Vorhabenträgerin am 29.09.2024 übermittelt.

Nach Feststellung der formellen Vollständigkeit wurde das Verfahren am 23.01.2024 eröffnet und der Antrag unter der Registrier-Nr.: UAMu-1.6.2-9VB-BO-85/23/GB geführt. Am 22.01.2024 erging ein Schreiben an die Antragstellerin mit der Mitteilung gemäß § 7 Abs. 2 der 9. BImSchV.

Mit Schreiben vom 23.01.2024 wurde der Antragstellerin ebenfalls mitgeteilt, dass das Verfahren unter Beteiligung gemäß § 10 BImSchG i. V. m. § 11 der 9. BImSchV der nachfolgend aufgeführten Behörden eröffnet wurde:

1. Untere Bauaufsichtsbehörde, Regionalplanung, Denkmalschutz, LRA SÖM,
2. Untere Wasserbehörde, LRA SÖM,
3. Untere Naturschutzbehörde, LRA SÖM,
4. Untere Abfallbehörde, LRA SÖM,
5. Brand- und Katastrophenschutz, LRA SÖM,
6. Amt für Öffentlichkeitsarbeit, LRA SÖM,
7. Landesamt für Verbraucherschutz, Abteilung Arbeitsschutz, RI Mittelthüringen,
8. Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum,
9. Thüringer Landesverwaltungsamt, Referat 340,
10. Thüringer Landesverwaltungsamt, Referat 540,
11. Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr, Referat 42,
12. Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation,
13. Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr,
14. Trinkwasserzweckverband Thüringer Becken,
15. Landratsamt Weimarer Land,
16. Gemeinde Vogelsberg (VG Gramme-Vippach).

Das Vorhaben wurde im Amtsblatt Nr. 04 des Landkreises Sömmerda vom 31.01.2024 sowie auf der Homepage des Landratsamtes Sömmerda veröffentlicht. Der Genehmigungsantrag und die dazugehörigen Unterlagen sowie die gem. § 16 UVPG erforderlichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen der Vorhaben wurden einen Monat vom 08.02.2024 bis einschließlich 07.03.2024 im Landratsamt Sömmerda, im Landratsamt Weimarer Land und in der Verwaltungsgemeinschaft Gramme-Vippach gem. § 10 Abs. 3 Satz 2 BImSchG öffentlich ausgelegt und konnten dort während der jeweiligen Sprechzeiten von jedermann eingesehen werden. Aufgrund eines Fehlers bei der öffentlichen Auslegung wurde diese wiederholt. Das Verfahren wurde erneut im Amtsblatt Nr. 10 vom 13.03.2024 sowie im zentralen Internetportal des Landes Thüringen und auf der Homepage des Landratsamtes Sömmerda veröffentlicht. Der Genehmigungsantrag und die dazugehörigen Unterlagen sowie die gem. § 16 UVPG

erforderlichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen der Vorhaben wurden einen Monat vom vom 21.03.2024 bis einschließlich 22.04.2024 im Landratsamt Sömmerda, im Landratsamt Weimarer Land und in der Verwaltungsgemeinschaft Gramme-Vippach gem. § 10 Abs. 3 Satz 2 BImSchG öffentlich ausgelegt und konnten dort während der jeweiligen Sprechzeiten von jedermann eingesehen werden.
Von der Möglichkeit der Einsichtnahme hat eine Person Gebrauch gemacht. Gegen das Vorhaben wurden keine Einwendungen erhoben. Dadurch war die Durchführung eines Erörterungstermins nicht nötig.

Im Zuge des Verfahrens wurden, resultierend aus der Beteiligung der Fachbehörden, Unterlagen nachgefordert. Am 17.09.2024 wurden zuletzt Nachforderungen zum Genehmigungsantrag eingereicht.
Die Gemeinde Vogelsberg als Träger der kommunalen Planungshoheit wurde mit Schreiben vom 23.01.2024 gemäß § 36 BauGB zur Aussage über das gemeindliche Einvernehmen beteiligt.
Das Einvernehmen der Gemeinde Vogelsberg gilt gemäß § 36 Abs. 2 S. 2 1. HS BauGB als erteilt.

Die obere Landesplanungsbehörde hat in Ihrer Stellungnahme vom 19.06.2024 die planungsrechtliche Zulässigkeit für die sieben Windenergieanlagen VB29 - VB34 und VB37 festgestellt und darauf hingewiesen, dass für die zwei Windenergieanlagen VB35 und VB36 eine befristete raumordnerische Untersagung in Betracht kommt. Da die Vorhabenträgerin an ihren Planungsabsichten festhalten wollte, wurde am 22.08.2024 die befristete raumordnerische Untersagung für diese zwei Anlagen durch die obere Landesplanungsbehörde ausgesprochen.

Am 18.09.2024 wurden Antragsunterlagen zur Teilung des Verfahrens eingereicht. Danach wurde das Verfahren zur Genehmigung der sieben Windenergieanlagen VB29 - VB34 und VB37 unter dem Aktenzeichen UAMu-1.6.2-9VB-BO-85/23/GB - 1 fortgeführt.

Mit E-Mail vom 10.12.2024 erklärte die Antragstellerin den Verzicht auf eine Anhörung gemäß § 28 ThürVwVfG.

**2.**

**1. Zuständigkeit**
Der Landkreis Sömmerda ist gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 1 der Thüringer Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten und zur Übertragung von Ermächtigungen auf dem Gebiet des Immissionsschutzes und des Treibhausgas-Emissionshandels (ThürImZVO) vom 06.04.2008, letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Verordnung vom 12. August 2024 (GVBl. S. 621) sachlich und gemäß § 3 Thüringer Verwaltungsverfahrensgesetz (ThürVwVfG) in der Neufassung vom 01.12.2014, letzte berücksichtigte Änderung: geändert durch Artikel 3 des Gesetzes v.om 10. Mai 2018 (GVBl. S. 212, 223) örtlich zuständig für die Entscheidung des Antrages.

**2. Einordnung der Anlage, Verfahrensart**
**Einordnung der Anlagen inkl. Nebeneinrichtungen in die Nummern der 4. BImSchV**
Bei den beantragten Windenergieanlagen handelt es sich um Anlagen im Sinne des Immissionsschutzrechts gemäß § 4 Abs. 1 S. 1, 3 BImSchG in Verbindung mit § 1 Abs. 1 S. 1 4. BImSchV und der Nr. 1.6.2 „V“ des Anhangs zur 4. BImSchV.

**Einordnung der Anlage inkl. Nebeneinrichtungen in Anlage 1 UVPG; Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG**
Zum Zeitpunkt des Antrages waren im Windfeld Dielsdorf bis Kleinbrembach 28 Windenergieanlagen zu berücksichtigen.

Für die Errichtung der sieben weiteren Windenergieanlagen war gemäß § 10 Abs. 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323) geändert worden ist i. V. m. Anlage 1, Punkt 1.6.3 UVPG grundsätzlich keine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Die Antragstellerin hat die Umweltverträglichkeitsprüfung auf freiwilliger Basis durchgeführt, .

**Einordnung in die Verfahrensart**
Die vorgenannte Maßnahme bedarf gem. § 4 S. 3 BImSchG i. V. m. § 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 lit. c 4. BImSchV i. V. m. Nr. 1.6.2 des Anhangs 1 zur 4. BImSchV einer Genehmigung im formellen Genehmigungsverfahren gemäß § 10 BImSchG.

**3. Rechtliche Würdigung des Antrages**
Die BOREAS Energie GmbH plant die Errichtung und den Betrieb von sieben weiteren Windenergieanlagen (WEA) am Standort der Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstücke 1316, 1318, Flur 10, Flurstücke 1394, 1409, Flur 11, Flurstücke 1492, 1493, 1494, 1477/1, 1477/2, 1477/3, Flur 12, Flurstück 1546 und Flur 13, Flurstück 1556/2 gestellt. Die Anlagen sind vom Typ Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 199 m, einem Rotordurchmesser von 172 m sowie einer Nennleistung von 7,2 MW.

Gemäß § 6 BImSchG ist die Genehmigung zu erteilen, wenn
1. sichergestellt ist, dass die sich aus § 5 und einer aufgrund § 7 BImSchG erlassenen Rechtsverordnung ergebenden Pflichten erfüllt werden und
2. andere öffentlich-rechtliche Vorschriften und Belange des Arbeitsschutzes der Errichtung und dem Betrieb der Anlage nicht entgegenstehen.

Nach § 5 Abs. 1 BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass
1. schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können,
2. Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen der Emissionsbegrenzung,
3. Abfälle vermieden werden, es sei denn, sie werden ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder, soweit Vermeidung und Verwertung nicht möglich oder unzumutbar sind, als Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt und
4. Energie sparsam und effizient verwendet wird.

Gemäß § 5 Abs. 3 BImSchG hat der Betreiber einer genehmigungsbedürftigen Anlage sicherzustellen, dass auch nach einer Betriebseinstellung
1. von der Anlage oder dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und Nachbarschaft hervorgerufen werden können,
2. vorhandene Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden und
3. die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Betriebsgeländes gewährleistet ist.

Das Landratsamt Sömmerda (Untere Immissionsschutzbehörde) gelangte nach eingehender Prüfung und eingeholten Stellungnahmen zu dem Ergebnis, dass die Genehmigungsvoraussetzungen unter Berücksichtigung der unter Ziffer III aufgeführten Nebenbestimmungen für die Windenergieanlagen VB29 - VB34 und VB37 gegeben sind.

Da die Anlagen entsprechend den in diesem Bescheid enthaltenen Bedingungen und Auflagen und in Übereinstimmung mit den eingereichten Unterlagen zu errichten und zu betreiben sind, ist sichergestellt, dass sich die aus § 5 BImSchG i. V. m. den hier anzuwendenden Rechtsverordnungen ergebenden Pflichten erfüllt werden.

**Umweltverträglichkeitsprüfung**

Es wurde eine Umweltverträglichkeitsprüfung als unselbständiger Teil des Genehmigungsverfahrens durchgeführt. Im Rahmen dieser Umweltverträglichkeitsprüfung wurde festgestellt, dass sich mit Errichtung und Betrieb der geplanten Anlagen erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Mensch, Boden, Arten & Biotope (Biotopinanspruchnahme) und Landschaftsbild und die Erholungseignung der Landschaft in Nah-, Mittel- und Fernzone ergeben. Es handelt sich dabei jedoch um kompensierbare Beeinträchtigungen. Durch die Realisierung von Kompensationsmaßnahmen für die zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen sowie die Festlegung von Abschaltzeiten zum Schutz ziehender und lokal vorkommender Fledermausarten, als auch einer Abschaltung während landwirtschaftlicher Nutzungsereignisse zum Schutz von Greifvögeln, ist eine umweltverträgliche Gestaltung des Vorhabens gegeben.

Im Einzelnen werden folgende Kompensations- und Vermeidungsmaßnahmen ergriffen:

K1: Entbuschung - Nachpflanzung Streuobstwiese in der Gemarkung Bachra

K2: Rückbau Stallanlage in der Gemarkung Kleinbrembach

K3: Abriss Jugendclub in der Gemarkung Kleinbrembach

K4: Abriss eines Gebäudes und Entsiegelung in der Gemarkung Hardisleben

K5: Gehölzpflanzungen in der Gemarkung Kannawurf

K6: Rückbau Stallanlage in der Gemarkung Orlishausen

V1: Vermeidung von baubedingten Beeinträchtigungen des Feldhamsters

V2: Fledermausfreundliche Abschaltzeiten der WEA

V3: Abschaltung der WEA bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen

V4: Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit

V5: Gehölzrückschnitt außerhalb der Brutzeit

V6: Vermeidung der baubedingten Tötung von Eidechsen durch eine Baufeldfreimachung außerhalb der Aktivitätsphase

Durch den Betrieb der Windenergieanlage können sich erhebliche nachteilige Wirkungen auf das Schutzgut Mensch ergeben. Laut Schallimmissionsprognose kommt es durch den Betrieb der Anlagen am Immissionsort N (Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121) zu einer Überschreitung des dort geltenden nächtlichen Immissionsrichtwerts um 1 dB. Da für die Berechnungen lediglich Herstellerangaben zum Schallemissionspegel des geplanten WEA- Typs vorlagen, ist eine Abnahmemessung nach Errichtung der Anlagen durchzuführen.

Die Inanspruchnahme von bisher intensiv bewirtschafteter Ackerfläche wird insgesamt keine erhebliche wirtschaftliche Benachteiligung für die bewirtschaftenden Landwirtschaftsbetriebe nach sich ziehen.

Die Schattenwurfimmissionen werden sich durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten WEA erweitern. Es kommt jedoch nur am Immissionsort B (Sprötau, Holzbergstraße 14) zu einer Überschreitung der maximalen Schattenwurfdauer. Die verursachende WEA VB29 wird daher mit einem Schattenwurfabschaltmodul ausgestattet.

Die Vollversiegelung von gewachsener Bodenfläche auf ca. 4.340 m² (Fundamentflächen) und die Teilversiegelung von gewachsener Bodenfläche auf ca. 40.985 m² (Kranstellflächen und Zuwegungen) stellen aufgrund der insgesamt mittleren bis sehr hohen Bedeutung der vom Vorhaben betroffenen Böden und der vergleichsweise großen Eingriffsfläche erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen des Bodens dar. Eine Kompensation der Beeinträchtigung erfolgt durch Entsiegelungsmaßnahmen und Maßnahmen, die zur Aufwertung anderer Schutzgüter (Arten & Biotope) und indirekt auch bestimmter Bodenfunktionen führen. Diese werden mit den

naturschutzrechtlichen Vermeidungs-, Verminderungs- und Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.

Durch die direkte Flächeninanspruchnahme sind im Zuge der Errichtung der WEA 38.445 m² intensiv bewirtschaftete Ackerfläche und 6.880 m² bisher unversiegelte Wirtschaftswege betroffen. Dabei erfahren die Fundamentflächen im Bereich der Masten eine vollständige, die Zuwegungen und Kranstellflächen eine teilweise Entwertung als Lebensraum für Flora und Fauna. Zu keiner Abwertung kommt es auf dem nicht vom Mast bestandenen Teil der Fundamentfläche, da dort der Auftrag einer neuen, zukünftig der Sukzession unterliegenden Bodenschicht erfolgt.
Zudem ist es baubedingt notwendig, Gehölze im Bereich der Zuwegung zur VB 36 zurückzuschneiden.
Die Biotopinanspruchnahme wird als erhebliche Beeinträchtigung eingestuft, weil die betroffene Fläche mit rund 4,5 ha nicht mehr vernachlässigbar gering ist. Diese werden mit den naturschutzrechtlichen Vermeidungs-, Verminderungs- und Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.

Für Sichtpunkte in der Nahzone um die geplanten WEA und in der Mittelzone um das Windfeld werden diese zusätzlichen Beeinträchtigungen aufgrund der überwiegend deutlichen Ausweitung der bestehenden Landschaftsbildüberprägung, dies gilt vor allem für Sichtpunkte am südlichen Rand der Ortslagen Sprötau bzw. Vogelsberg sowie westlich von Kleinbrembach, als erheblich bewertet. Aber auch durch die Fernwirkungen der geplanten WEA werden sich deutliche und als erheblich zu bewertende zusätzliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ergeben. Diese werden mit den naturschutzrechtlichen Vermeidungs-, Verminderungs- und Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.

**Einordnung nach Baurecht**
Die Zulässigkeit des Vorhabens beurteilt sich nach § 35 BauGB, da der Standort im Außenbereich liegt. Die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit ist gegeben.

**Nebenbestimmungen**
Nach § 12 Abs. 1 BImSchG kann die Genehmigung mit Nebenbestimmungen verbunden werden, wenn dies erforderlich ist, um die Erfüllung der in § 6 BImSchG genannten Genehmigungsvoraussetzungen sicherzustellen. Die in Ziffer III. dieses Bescheides erteilten Nebenbestimmungen, die auf den allgemein anerkannten Regeln, Arbeitsschutzbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften sowie anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften beruhen, gewährleisten, dass keine über das zugelassene Maß hinausgehenden Beeinträchtigungen erfolgen.

**Konkrete Begründung der einzelnen Nebenbestimmungen in Ziffer III.**
Die Nebenbestimmungen, zu denen im Folgenden nichts weiter ausgeführt wird, sind aus sich heraus verständlich und bedürfen deshalb nach § 39 Abs. 2 Nr. 2 ThürVwVfG keiner weiteren Begründung.

**Konkrete Begründung einzelner allgemeiner Nebenbestimmungen in Ziffer III., Punkt 1**
Zur Nebenbestimmung 1.2 und 1.3
Die Fristen zum Baubeginn und zur Inbetriebnahme wurden in Ausübung pflichtgemäßen Ermessens auf zwei bzw. drei Jahre festgesetzt. Sollten die Fristen aus Gründen, die die Antragstellerin nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden können, besteht die Möglichkeit zur Beantragung einer Verlängerung der jeweiligen Frist.

Zu den Nebenbestimmungen 1.5.1 und 1.5.3
Der geplante Baubeginn ist mindestens 4 Wochen vorher anzuzeigen, damit überprüft werden kann, ob sämtliche Unterlagen, welche vor Baubeginn bei der Behörde eingereicht werden sollen, vorliegen. Die Meldung kann zur Vereinfachung für die Antragstellerin gemeinsam mit der Meldung an die Deutsche Flugsicherung erfolgen.

**Konkrete Begründung einzelner immissionsschutzrechtlicher Nebenbestimmungen in Ziffer III., Punkt 2**
Zur Nebenbestimmung 2.3.1
Die maximal zulässigen Schallleistungspegel der Anlagen VB29 - VB34 und VB37 resultieren aus der Schallimmissionsprognose N-IBK-1510823-Rev.1 vom 05.02.2024. Die darin bezifferte Betriebsweise wurde als Grundlage für die Schallbewertung festgesetzt.

Zu den Nebenbestimmungen 2.5.1 und 2.5.2
Laut den Antragsunterlagen „ist der geplante Anlagentyp mit einer Abschaltautomatik ausgestattet, die die Gefahr des Eisabwurfes ausschließt. Sobald Eisansatz an den Rotorblättern entsteht, schaltet die WEA ab“ - siehe dazu UVP-Bericht UVP-IBK-2140823 vom 13.05.2024, Seite 41 von 72.
Die Festlegungen sind geeignet, eine Gefährdung durch Eisabwurf auszuschließen. Sie sind auch erforderlich, da kein milderes, gleich wirksames Mittel unmittelbar zur Verfügung steht. Das Aufstellen von Hinweisschildern im Windpark, welche vor Eisabwurf warnen sollen, entfaltet nicht den gleichen Schutz wie die geforderte Maßnahme. Die Forderungen sind angemessen, da sie nicht außer Verhältnis zum angestrebten Zweck - dem Schutz vor Eisabwurf - stehen. Der Betreiberin ist es freigestellt, welches System zum Schutz vor Eisabwurf zur Anwendung kommt (z.B. Eiserkennungssystem mit Abschaltautomatik oder Enteisungssystem). Es muss lediglich sichergestellt sein, dass ein Betrieb der Anlage bei Eisansatz ausgeschlossen ist. Die Nebenbestimmungen zum Schutz vor Eisabwurf sind somit verhältnismäßig.

Zur Nebenbestimmung 2.6
Gemäß § 12 Abs.1 BImSchG kann die Genehmigung unter Bedingungen erteilt und mit Auflagen verbunden werden, soweit dies erforderlich ist um die Erfüllung der in § 6 BImSchG genannten Genehmigungsvoraussetzungen sicherzustellen.
Laut § 5 Abs. 3 Nr. 1 - 3 BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten, zu betreiben und stillzulegen, dass auch nach der Betriebseinstellung
1. von der Anlage oder dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können,
2. vorhandene Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden und

3. die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Anlagengrundstücks gewährleistet ist.
Mit der Regelung des § 5 Abs. 3 BImSchG wird ausdrücklich geregelt, dass vom Betreiber auch nach der Betriebseinstellung sicherzustellen ist, dass durch die Anlage keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen hervorgerufen werden und dass vorhandene Reststoffe verwertet oder entsorgt werden sowie die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Anlagengrundstücks gewährleistet ist. Dies wird durch die festsetzung der Rückbausicherung gewährleistet.

**Konkrete Begründung einzelner immissionsschutzrechtlicher Nebenbestimmungen in Ziffer III., Punkt 5**
Zur Nebenbestimmung 5.1.1
Ein Notfallkonzept mit der Bindung von Fachfirmen ist aufzustellen, damit im Havariefall die einzuleitenden Maßnahmen sowie die ausführende Stelle im Vorfeld bereits feststehen. Auf diese Weise werden Umweltschäden, welche durch verzögertes Einschreiten entstehen oder verschlimmert würden, vermieden. Der Standort der Anlage hat dabei lediglich Einfluss auf die Art der Maßnahmen, jedoch nicht auf die Aufstellung des Notfallkonzeptes selbst. Die Untere Wasserbehörde des Landratsamtes Sömmerda kann bei der Erstellung beratend hinzugezogen werden.

**Begründung einzelner naturschutzfachlicher Nebenbestimmungen in Ziffer III., Punkt 7**
Zur Nebenbestimmung 7.1:
Das Tötungsverbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist vom Betreiber einzuhalten. Somit sind diese Beschränkungen materiell-rechtlich erforderliche Voraussetzung für den Betrieb der Windenergieanlagen. Die Durchsetzung des Tötungsverbotes steht im öffentlichen Interesse.

Nach MÜGGENBERG (2016) in Natur und Recht, S. 661-662 sind die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG als allgemeine Verbote ausgestaltet, die jede Handlung verbieten, die eine solche Wirkung haben könnte. Maßgeblich ist dabei ein individuenbezogener Ansatz, nachdem auch bereits die Tötung eines Exemplars einer geschützten Art erheblich ist. Ausnahmen vom Tötungs- und Verletzungsverbot nach § 45 Abs. 7 S. 1 Nr. 5 BNatSchG kommen zumeist nicht in Betracht, weil die Windenergienutzung nicht standortgebunden ist. Daher bildet sie keinen erheblichen wirtschaftlichen Belang im Sinne von § 45 Abs. 7 S. 1 Nr. 5 BNatSchG.

Die Bestimmungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG können deshalb nur gewahrt werden, wenn die hier betroffenen streng geschützten Arten (Artengruppe Fledermäuse) durch die festzusetzenden Vermeidungsmaßnahmen ausreichend geschützt werden können.

Die festgesetzte Betriebszeitenbeschränkung zum Fledermausschutz resultieret aus den Ergebnissen der vergangenen Untersuchungen und der fachlichen Empfehlungen der Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen in Thüringen (2015) und entsprechen insofern den aktuellen fachlichen Erkenntnissen.

Die Erweiterung der Abschaltzeiten wird notwendig, da die Windenergieanlagen innerhalb des empfohlenen Mindestabstandes zu Gehölzreihen u.a. sowie im Gebiet mit einer hohen Quartierdichte von Fledermausarten errichtet werden soll. Die nachgewiesenen strukturgebundenen Arten (u.a. Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Großer Abendsegler, Abendsegler) unterliegen aufgrund der Unterschreitung des Mindestabstandes des signifikant erhöhten Kollisionsrisikos. Gemäß der o.g. Arbeitshilfe liegt aber der Schwellenwert bzgl. der Tötung von Tieren bei maximal einem Tier pro Windenergieanlage und Jahr. Um diesen Schwellenwert zu gewährleisten und das Eintreten von Verbotstatbeständen gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG sicher zu vermeiden, sind die Abschaltzeiten in Bezug auf den Zeitraum und in Bezug auf die Windgeschwindigkeit von ≤ 6 m/s auf ≤ 8 m/s zu erweitern. Die modifizierten Parameter ergeben sich aus den Forschungsprojekten RENEBAT. Hier wurde die Abhängigkeit der Fledermausaktivität von me-

teorologischen Parametern und Standortbedingungen (Gehölzbestände, Waldflächen etc.) untersucht. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass bei den oben genannten erweiterten Parametern die Fledermausaktivität, analog dem Verhalten der oben genannten standörtlich nachgewiesenen Fledermausarten, merklich abnimmt und somit das signifikante Kollisionsrisiko ausgeschlossen werden kann.

Die Abschaltungsregelungen sind zumutbar und verhältnismäßig.

Zur Nebenbestimmung 7.2:
Die Greifvogel-Abschaltung dient dem Schutz insbesondere auch des Rotmilans vor Kollisionen mit den Windenergieanlagen und damit der Vermeidung des Eintritts von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 BNatSchG. Mahd-, Ernte- und Ereignisse der wendenden Bodenbearbeitung locken ebenso nachweislich Greifvögel auch aus weiter entfernten Revieren an, da die frisch bearbeiteten Flächen attraktive Jagdgebiete darstellen und die Vögel die stattfindende Bearbeitung über große Entfernungen wahrnehmen. Daraus resultiert ein deutlich gesteigertes Kollisionsrisiko, welchem durch die Abschaltung der Anlagen im festgelegten Zeitraum und das Vermeiden von Lagern wirksam begegnet werden kann. Die Abschaltung zum Greifvogelschutz ergibt sich aus Anlage 1, Abschnitt 2 zu § 45 b BNatSchG.

Die Abschaltung ist zumutbar und verhältnismäßig.

Zur Nebenbestimmung 7.3:
Mit der Errichtung der Windenergieanlagen kommt es bau- und anlagebedingt für die Dauer der Betriebszeit zum Verlust von Habitatfläche für die Feldlerchen. Aufgrund der Inanspruchnahme von potenzieller Habitatfläche (ca. 40.000 m²) wird es erforderlich, Lebensraum an anderer Stelle zu schaffen. Die Maßnahme dient dem Schutz der Feldlerche, anderen auf Ackerflächen brütenden Arten und weiteren durch die Beanspruchung von Flächen betroffenen Arten. Ebenso in Folge der Gewährleistung der Bestimmungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG.

Zu den Nebenbestimmungen 7.4. bis 7.16:
Der Vorhabenträger ist gemäß § 15 BNatSchG verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 BNatSchG) und nicht vermeidbare Beeinträchtigungen durch geeignete naturschutzfachliche Maßnahmen zu ersetzen oder auszugleichen (§ 15 Abs. 2 BNatSchG).

Nur unter der Voraussetzung ist das Vorhaben zulässig.

Demgemäß erfolgte eine Bewertung und Ermittlung aller mit dem Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter des Naturhaushaltes (§ 17 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG).

Zur Kompensation der Flächenäquivalentverluste wurden sechs Kompensationsmaßnahmen geplant und mittels Maßnahmenblatt mit Übersichtskarte dargelegt (§ 17 Abs. 4 Nr. 2 BNatSchG). Diese Kompensationsmaßnahmen sind gemäß § 15 Abs. 4 BNatSchG dinglich so zu sichern, dass diese dauerhaft erhalten bleiben.

Bezüglich der Kompensation der Landschaftsbildbeeinträchtigungen wurde die Ersatzzahlung gemäß Thüringer Verordnung über die naturschutzrechtliche Ersatzzahlung (ThürNatEVO, 1999) ermittelt. Diese ist an die Stiftung Naturschutz Thüringen zu leisten (§ 6 Abs. 9 ThürNatG).

Wird eine zusätzliche Inanspruchnahme von Grundflächen erforderlich, sind die Eingriffsregelung (§§ 14 ff. BNatSchG) sowie der Artenschutz (§ 39, § 44 BNatSchG) erneut abzuprüfen, zu bewerten und der Unteren Naturschutzbehörde rechtzeitig anzuzeigen.

In Bezug auf den besonderen Artenschutz wird es erforderlich, Vermeidungsmaßnahmen festzusetzen, um das Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen gemäß § 44 BNatSchG auszuschließen.

Gemäß § 17 Abs. 7 BNatSchG prüft die Untere Naturschutzbehörde die fristgerechte und sachgerechte Durchführung aller festgesetzter Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen.

Zu den Nebenbestimmungen 7.6 und 7.7:
Die Maßnahme dient dem Schutz der Feldlerche und anderen auf Ackerflächen und Säumen sowie in Gehölzbeständen brütenden Arten sowie weiteren durch die Beanspruchung von Flächen betroffenen Arten. Ebenso in Folge der Gewährleistung der Bestimmungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG.

Zu den Nebenbestimmungen 7.7 und 7.8:
Die Maßnahme dient dem Schutz der Reptilien während der Bauphase. Ebenso in Folge der Gewährleistung der Bestimmungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG.

Zu den Nebenbestimmungen 7.9 und 7.10:
Alle Zuwegungen, Kranstellflächen sowie übererdete, begrünte und nicht landwirtschaftlich genutzte Fundamentüberdeckungen können insbesondere Kleinsäugern Lebensraum bieten. Dadurch werden potenzielle Beutegreifer (z.B. Rotmilan, Turmfalke) angelockt, welche wiederum potenziell schlaggefährdet sind. Um dieses Gefahrenpotenzial zu minimieren, soll den Kleinsäugern die Nutzung dieser Flächen erschwert und die Ausbildung von Säumen vermieden werden.

Aufkommende invasive Arten (Neophyten) sind gemäß den Regelungen der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 vor der Samenreife in zulässiger Art und Weise zu beseitigen, so dass deren weitere Ausbreitung verhindert wird.

Ebenso ist die Lagerung von Stalldung, Stroh und anderes zu vermeiden. Derartige Lager locken durch ihr Potenzial an Nahrungstieren Greifvögel an. Da im Umkreis genügend Windkraftsensible und Schlagopfer gefährdete Vogelarten wie Rotmilan, Schwarzmilan u.a. nachgewiesen wurden, ist es umso wichtiger, die derzeit hinreichenden Abstände zu Bruthorsten und Nahrungsflächen zu gewährleisten und innerhalb des Windparks keine neuen attraktiven Flächen herzustellen.

Zur Nebenbestimmung 7.11:
Der Vorhabenträger ist gemäß § 15 BNatSchG verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 BNatSchG) bzw. auf ein Minimum zu begrenzen. Beachtung der gesetzlichen Regelungen des § 39 BNatSchG.

**Rechtsbehelfsbelehrung**

Gegen diesen Bescheid Nr. **85/23/GB - 1** des Landratsamtes Sömmerda vom **12.12.2024** kann innerhalb eines Monats **nach Zustellung** Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift beim Landratsamt Sömmerda, Bahnhofstraße 9, 99610 Sömmerda einzulegen.

Ebenso ist es zulässig, den Widerspruch an das besondere elektronische Behördenpostfach (beBPo) des Landratsamts Sömmerda zu senden. Die Einlegung des Widerspruchs mittels E-Mail genügt den Anforderungen der Schriftform nicht.

Die Frist ist auch gewahrt, wenn der Widerspruch beim Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Göschwitzer Str. 41, 07745 Jena eingelegt wird.

Im Auftrag

Dr. Fuchs
Amtsleiter

THÜRINGEN 27 LANDKREIS SÖMMERDA

Die Übereinstimmung der Ausfertigung mit dem Original wird bestätigt.

Sömmerda, 12.12.2024

**Anlage 1 (Inhaltsverzeichnis der Antragsunterlagen)**

**Antrag und Inhaltsübersicht**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Inhaltsverzeichnis** | 4 | Seiten |
| | | | |
| **1** | **Antrag/Allgemeine Angaben** | 28 | Seiten |
| 1.1 | Antragsformular (Formblatt 1.1) | | |
| 1.2 | Kurzbeschreibung | | |
| 1.3 | Formblatt 1.3 | | |
| 1.3.1 | Vollmacht gesetzlicher Vertreter | | |
| 1.3.2 | Handelsregisterauszug | | |
| 1.3.3 | Koordinatenliste | | |
| 1.3.4 | Rohbaukosten | | |
| 1.3.5 | Herstellkosten | | |
| | | | |
| **2** | **Lagepläne** | 21 | Seiten |
| 2.1 | Topografische Karte, Grundkarte (Formblätter 2.1 und 2.2) | | |
| 2.2 | Amtlicher Flurkartenauszug (Formblatt 2.3) | | |
| 2.3 | Bauzeichnungen (Formblatt 2.4) | | |
| 2.4 | Werkslage- und Gebäudeplan (Formblatt 2.5) | | |
| | | | |
| **3** | **Anlagen-, Verfahrens- und Betriebsbeschreibung** | 333 | Seiten |
| 3.1 | Beschreibung der technischen Einrichtungen und Verfahren (Formblatt 3.1) | | |
| 3.1.1 | Allgemeine Beschreibung EnVentus | | |
| 3.1.2 | Leistungsspezifikation EnVentus V172-7.2 MW | | |
| 3.3 | Gliederung der Anlage in Anlagenteile und Betriebseinheiten – Übersicht (Formblatt 3.3) | | |
| 3.4 | Betriebsgebäude, Maschinen, Apparate, Behälter (Formblatt 3.4) | | |
| 3.5 | Angaben zu gehandhabten Stoffen (Formblatt 3.5) | | |
| 3.5.1 | Sicherheitsdatenblätter der gehandhabten Stoffe (Formblatt 3.5.1) | | |
| 3.5.2 | Sicherheitsdatenblätter | | |
| 3.6 | Angaben zum Abfall | | |
| 3.7 | Angaben zu wassergefährdenden Stoffen | | |
| | | | |
| **4** | **Emissionen / Immissionen** | 131 | Seiten |
| 4.1 | Formblätter 4.5 und 4.6 | | |
| 4.1.1 | Schallimmissionsprognose | | |
| 4.2 | Sonstige Emissionen (Formblatt 4.7) | | |
| 4.2.1 | Schattenwurfprognose | | |
| | | | |
| **5** | **Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, insbesondere zur Verminderung der Emissionen sowie zur Messung von Emissionen und Immissionen** | 1 | Seite |
| 5.1 | Formblatt 5.1 | | |
| | | | |
| **6** | **Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)** | 1 | Seite |
| 6.1 | Formblatt 6.1 | | |
| | | | |
| **7** | **Arbeitsschutz** | 80 | Seiten |
| 7.1 | Formblatt 7.1 | | |
| 7.1.1 | Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan WEA | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.1.2 | Vestas: Allgemeine Angaben zum Arbeitsschutz | | |
| 7.1.3 | Steigschutzsystem | | |
| 7.1.4 | Fallschutzsystem | | |
| | | | |
| **8** | **Maßnahmen nach der Betriebseinstellung** | 5 | Seiten |
| 8.1 | Formblatt 8.1 | | |
| 8.1.1 | Beschreibung des Rückbaus und der Maßnahmen nach der Betriebseinstellung zur Einhaltung der Pflichten gem. § 5 Abs. 3 BImSchG | | |
| 8.1.2 | Nachweis Rückbaukosten | | |
| 8.1.3 | Rückbauverpflichtungserklärung | | |
| | | | |
| **9** | **Abfälle** | 1 | Seite |
| 9.1 | Formblatt 9.1 | | |
| | | | |
| **10** | **Abwasser** | 1 | Seite |
| 10.1 | Formblatt 10.13 | | |
| | | | |
| **11** | **Umgang mit wassergefährdenden Stoffen** | 2 | Seiten |
| 11.1 | Formblatt 11.1 | | |
| | | | |
| **12** | **Bauvorlagen und Unterlagen zum Brandschutz** | 21 | Seiten |
| 12.1 | Bauantrag (Formblatt 12.1) | | |
| 12.3 | Bau- und Betriebsbeschreibung (Formblatt 12.3) | | |
| 12.5 | Erklärung des Tragwerkplaners zur Prüfpflicht des Vorhabens (Formblatt 12.5) | | |
| 12.7 | Formblatt 12.7 | | |
| 12.7.1 | Abstandsflächenberechnung | | |
| 12.7.2 | Bauvorlageberechtigung | | |
| 12.7.3 | Statistikbogen | | |
| | | | |
| **13** | **Natur, Landschaft, Bodenschutz** | 44 | Seiten |
| 13.1 | Formblätter 13.2 und 13.5 | | |
| 13.1.2 | Landschaftspflegerischer Begleitplan | | |
| | | | |
| **14** | **Umweltverträglichkeitsprüfung** | 199 | Seiten |
| 14.1 | Formblatt 14.1 | | |
| 14.2 | Formblatt 14.2 | | |
| 14.2.1 | UVP-Bericht | | |
| 14.2.2 | Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag | | |
| 14.2.3 | Visualisierung | | |
| | | | |
| **16** | **Anlagespezifische Antragsunterlagen** | 131 | Seiten |
| 16.1 | Standorte der Anlagen (Formblatt 16.1.1) | | |
| 16.1.2 | Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit | | |
| 16.1.3 | Sicherheitstechnische Einrichtungen und Vorkehrungen (Formblatt 16.1.3) | | |
| 16.1.3.1 | Allgemeine Spezifikation Vestas Eiserkennungssystem (VID) | | |
| 16.1.4 | Standsicherheit (Formblatt 16.1.4) | | |
| 16.1.4.1 | Turbulenzgutachten | | |
| 16.1.6 | Zuwegung, Kabelverbindung, Kranstellfläche (Formblatt 16.1.6) | | |
| 16.1.7 | Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen | | |
| 16.1.7.1 | Antrag auf Luftfahrtrechtliche Genehmigungen | | |
| 16.1.7.2 | Tages- und Nachtkennzeichnung | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16.1.8 | Formblätter 16.1.8 – 16.1.10 | | |
| | | | |
| | **Nachgereichte Unterlagen** | 502 | Seiten |
| | Schallimmissionsprognose N-IBK-1510823-Rev.1 | | |
| | Abstand zu Freileitungen und Grundkarte inkl. Kranflächen | | |
| | LBP | | |
| | LBP | | |
| | Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag | | |
| | Gehölzkontrolle Fledermäuse | | |
| | | | |
| **Gesamt** | | **1505** | **Seiten** |

**Anlage 2 (Hinweise)**

1. Kraft Gesetzes bestehende Ge- und Verbote sind grundsätzlich nicht als Nebenbestimmungen angeordnet worden.
2. Die Genehmigung erlischt, wenn die Anlage während eines Zeitraumes von mehr als drei Jahren nach Aufnahme des Betriebes nicht mehr betrieben worden ist (§ 18 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG). Die Genehmigung erlischt teilweise, wenn Teile der Anlage, die jeweils für sich genommen genehmigungsbedürftig wären, nach Aufnahme des Betriebes länger als drei Jahre nicht mehr betrieben werden.
3. Die Genehmigung erlischt ferner, wenn das Genehmigungserfordernis aufgehoben wird (§ 18 Abs. 2 BImSchG).
4. Die Anlagenbetreiberin ist nach § 15 BImSchG verpflichtet, dem Landratsamt Sömmerda als zuständige Behörde die Änderung der Lage, der Beschaffenheit oder des Betriebs der Anlage mindestens einen Monat, bevor mit der Änderung begonnen werden soll, unter Beifügung von Unterlagen schriftlich anzuzeigen. Jede wesentliche Änderung der Lage, der Beschaffenheit oder des Betriebes der Anlage bedarf der Genehmigung (§ 16 BImSchG).
5. Die Genehmigung (inklusive aller von der Genehmigungserteilung erfassten sonstigen Entscheidungen) kann ganz oder teilweise für die Zukunft widerrufen werden, wenn eine oder mehrere Voraussetzungen des § 21 Abs. 1 Nr. 1 bis 5 BImSchG eintreten, insbesondere wenn eine Auflage nicht oder nicht innerhalb der gesetzten Frist erfüllt wird.
6. Die Anlagenbetreiberin ist verpflichtet, die behördliche Überwachung der genehmigten Anlage zu dulden. Sie hat zu diesem Zweck der Überwachungsbehörde jede zur Überwachung notwendige Auskunft zu geben und das Betreten des Betriebsgrundstückes und die Überprüfung der Anlage zu gestatten (§ 52 BImSchG).
7. Sofern ein Betreiberwechsel (auch Umbenennung der Betreibergesellschaft o.ä.) beabsichtigt ist, ist dies dem Landratsamt Sömmerda, Untere Immissionsschutzbehörde, als zuständiger Überwachungsbehörde unverzüglich anzuzeigen.
8. Bei Kompensationsmaßnahmen im Bereich von Gewässerrandstreifen oder wasserwirtschaftlichen Schutzzonen ist die zuständige Untere Wasserbehörde rechtzeitig zu beteiligen.
9. Die Kabelverlegung zur Erschließung der Windenergieanlage kann im Immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren integriert werden. Sollte dies nicht erfolgen, liegt ein eigenständiges Bauvorhaben im bauplanungsrechtlichen Außenbereich vor, welches gemäß § 14 ff. BNatSchG i. V. m. § 17 Abs. 3 BNatSchG der naturschutzrechtlichen Genehmigung bedarf. Diesbezüglich ist das Bauvorhaben Erdkabelverlegung bei der Unteren Naturschutzbehörde zur Genehmigung zu beantragen oder ggf. eine wasserrechtliche Genehmigung bei Gewässerquerungen einzuholen. Die entscheidenden Antragsunterlagen sind vorab abzustimmen.
10. Gondelmonitoring – Fledermausschutz
    Der Betreiber kann die Durchführung eines Gondelmonitoring beauftragen, um die Betriebszeiten zu optimieren.
    Das Gondelmonitoring ist gemäß der Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen in Thüringen (2015), Seiten 41 bis 45 entsprechend durchzuführen.
    Das zu erarbeitende Konzept zum Gondelmonitoring sollte von einem Sachverständigen erstellt und mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt werden.
    Für die Anwendung des Modells Gondelmonitoring sind die im Forschungsvorhaben des BMU (vgl. BRINKMANN et al. 2011) verwendeten Methoden, Messparameter, Einstellungen und vergleichbar geeignete Aufzeichnungsgeräte (Aufzeichnungsgerät + „WKA-Kit“: ecoObs-batcorder, Anabat, Avisoft [inkl. SIM/SD-Karte] bzw. entsprechend aktuellem Stand der Technik nach Abstimmung mit der UNB) zur artgenauen Auswertung, die in der Gondel der WEA zu installieren sind, zu verwenden. Zu berücksichtigen sind die jeweils aktuellen Fachempfehlungen, Fachkonventionen und Erlasse.
    Der Ergebnisbericht mit den Daten aus dem jeweiligen Gondelmonitoring-Jahr (einschließlich Betriebszeitprotokolle und Klimadaten-Aufzeichnung) nebst einer Bewertung des Gefährdungspotenzials der Anlagen für residente und ziehende Fledermausarten durch einen, vom Betreiber der Windenergieanlage beauftragten, mit Methodik und Technik

vertrauten Sachverständigen, ist der Unteren Naturschutzbehörde bis zum 31.01. des jeweils auf die Erfassung folgenden Jahres vorzulegen.
Der Sachverständige / Gutachter ist der Unteren Naturschutzbehörde bekannt zu geben.
Das Gondelmonitoring ist stets über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren und ggf. ein zusätzliches Jahr durchzuführen.

**Anlage 3 (Einzelnachweise der betreffenden Festpunkte)**

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

## Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Lagefestpunkt**

# 4833 0 01210

**Punktvermarkung**
Festlegung STN 3. und 5. Ordnung, Pfeilerkopf 16x16cm, Bezugspunkt Platte

**Klassifikation**
Ordnung: TP(3) - Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung
Hierarchiestufe: F
Wertigkeit: Gebrauchsfestpunkt

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP**

**Überwachungsdatum** 2003

**Gemeinde** Am Ettersberg
**Gemarkung** Thalborn

**Lage**
System: ETRS89_UTM32

| Messjahr | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| 1982 | 32655603.444 | 5663671.202 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**
System: DE_DHHN2016_NH

| Messjahr | Höhe [m] |
|---|---|
| --- | 247.872 |

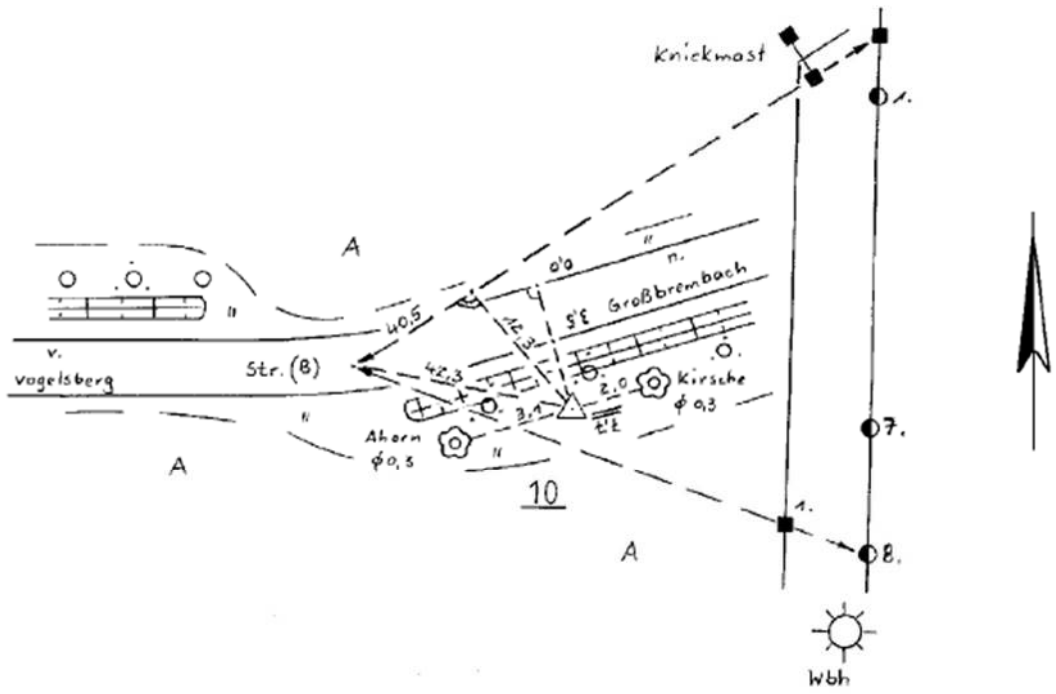
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Pfeilerhöhe** [m] 0.91 Messjahr 2003

**Bemerkungen**

**GNSS-Tauglichkeit**
ungeeignet

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

## Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Lagefestpunkt**

# 4833 0 01410

**Punktvermarkung**

Festlegung STN 3. und 5. Ordnung, Pfeilerkopf 16x16cm, Bezugspunkt Platte

**Klassifikation**

| | |
|---|---|
| Ordnung | TP(3) - Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung |
| Hierarchiestufe | F |
| Wertigkeit | Gebrauchsfestpunkt |

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP**

**Überwachungsdatum** 2003

**Gemeinde** Neumark
**Gemarkung** Neumark

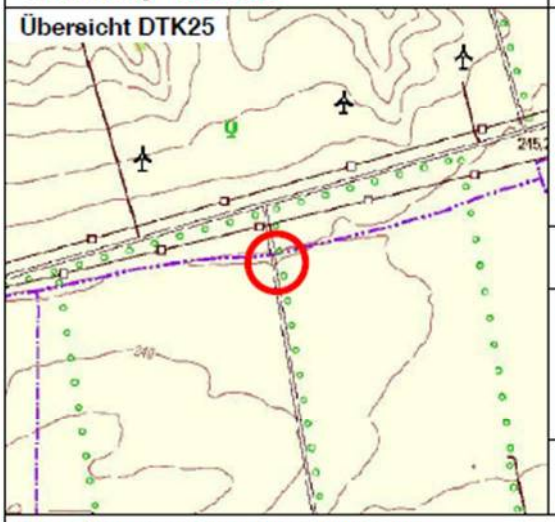
**Lage**

System: ETRS89_UTM32

| Messjahr | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| 1982 | 32656862.464 | 5663850.622 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Übersicht DTK25**



**Höhe**

System: DE_DHHN2016_NH

| Messjahr | Höhe [m] |
|---|---|
| --- | 244.332 |

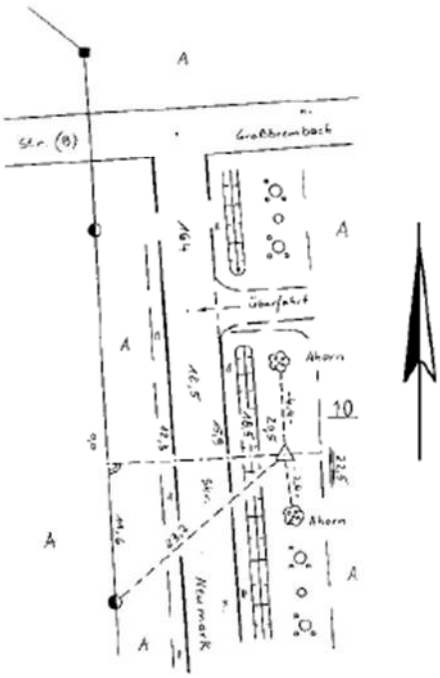
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Pfeilerhöhe** [m] 0.91 Messjahr 2003

**Bemerkungen**

**GNSS-Tauglichkeit**
ungeeignet

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

# Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Lagefestpunkt**

# 4833 0 01710

**Punktvermarkung**

Festlegung STN 3. und 5. Ordnung, Pfeilerkopf 16x16cm, Bezugspunkt Platte

**Klassifikation**

| | |
|---|---|
| Ordnung | TP(3) - Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung |
| Hierarchiestufe | F |
| Wertigkeit | Gebrauchsfestpunkt |

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP**

**Überwachungsdatum** 2003

**Gemeinde** Buttstädt
**Gemarkung** Kleinbrembach

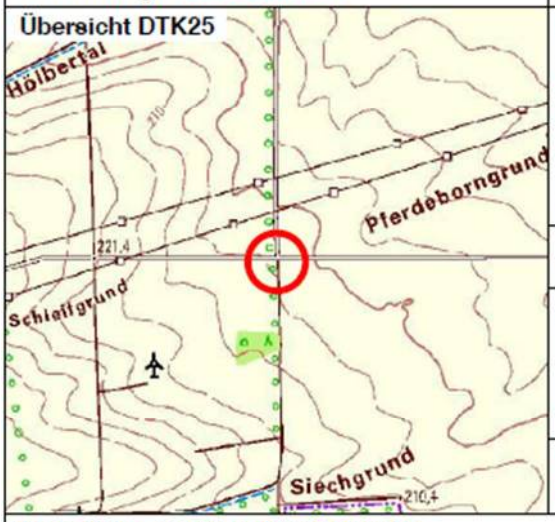
**Lage**

System: ETRS89_UTM32

| Messjahr | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| 1982 | 32659405.267 | 5664535.833 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**

System: DE_DHHN2016_NH

| Messjahr | Höhe [m] |
|---|---|
| --- | 204.351 |

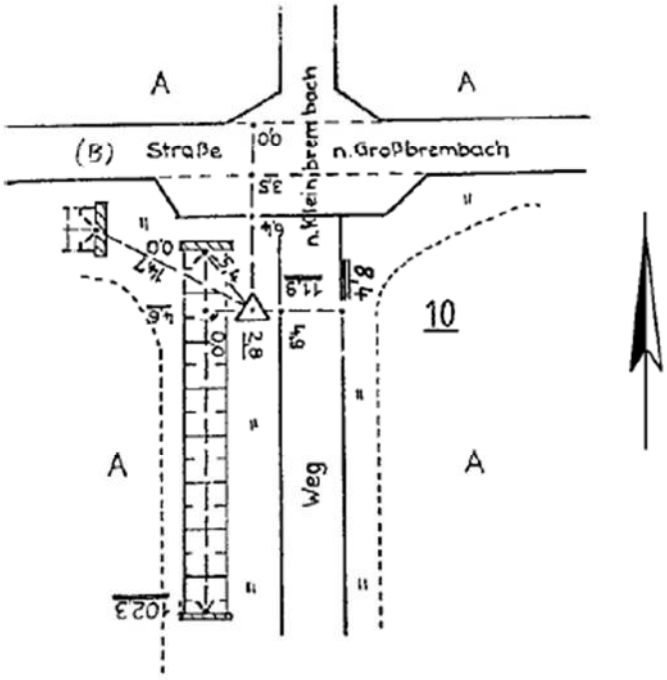
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Pfeilerhöhe** [m] 0.90 Messjahr 2003

**Bemerkungen**

**GNSS-Tauglichkeit**
eingeschränkte Horizontfreiheit

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

# Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

## Einzelnachweis Lagefestpunkt

# 4833 0 01910

**Punktvermarkung**
Festlegung STN 3. und 5. Ordnung, Pfeilerkopf 16x16cm, Bezugspunkt Platte

**Klassifikation**
Ordnung: TP(3) - Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung
Hierarchiestufe: F
Wertigkeit: Gebrauchsfestpunkt

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP**

**Überwachungsdatum** 2003

**Gemeinde** Vogelsberg
**Gemarkung** Vogelsberg

**Lage**

System: ETRS89_UTM32

| Messjahr | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| 1982 | 32655051.388 | 5664729.175 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**

System: DE_DHHN2016_NH

| Messjahr | Höhe [m] |
|---|---|
| --- | 239.071 |

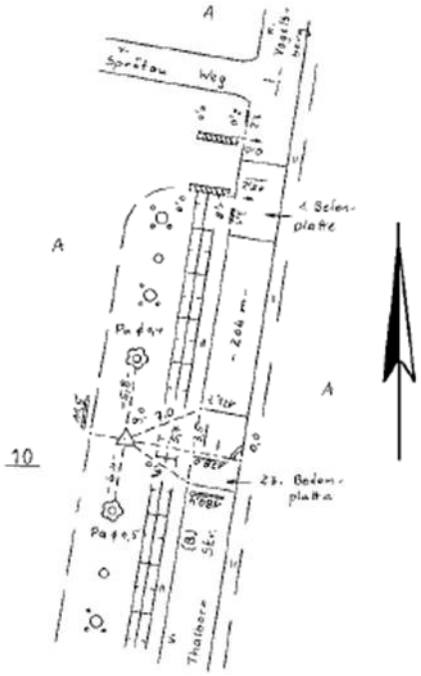
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Pfeilerhöhe** [m] 0.91 Messjahr 2003

**Bemerkungen**

**GNSS-Tauglichkeit**
ungeeignet

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

# Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Lagefestpunkt**

# 4833 0 02100

**Punktvermarkung**

Festlegung STN 3. und 5. Ordnung, Pfeilerkopf 16x16cm, Bezugspunkt Platte

**Klassifikation**

| | |
|---|---|
| Ordnung | TP(3) - Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung |
| Hierarchiestufe | F |
| Wertigkeit | Gebrauchsfestpunkt |

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP**

**Überwachungsdatum** 2003

**Gemeinde** Buttstädt
**Gemarkung** Kleinbrembach

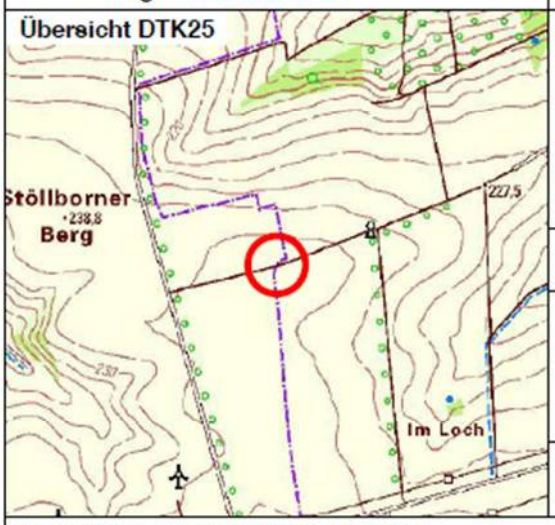
**Lage**

System: ETRS89_UTM32

| Messjahr | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| 1969 | 32657699.755 | 5665075.409 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**

System: DE_DHHN2016_NH

| Messjahr | Höhe [m] |
|---|---|
| --- | 243.201 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Pfeilerhöhe** [m] 0.93 Messjahr 2003

**Bemerkungen**

identisch mit: TFF 15

**GNSS-Tauglichkeit**

ungeeignet

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

# Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Lagefestpunkt**

# 4833 0 02710

**Punktvermarkung**

Festlegung STN 3. und 5. Ordnung, Pfeilerkopf 16x16cm, Bezugspunkt Platte

**Klassifikation**

| | |
|---|---|
| Ordnung | TP(3) - Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung |
| Hierarchiestufe | F |
| Wertigkeit | Gebrauchsfestpunkt |

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP**

**Überwachungsdatum** 2003

**Gemeinde** Vogelsberg
**Gemarkung** Vogelsberg

**Lage**

System: ETRS89_UTM32

| Messjahr | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| 1982 | 32657228.607 | 5666061.060 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**

System: DE_DHHN2016_NH

| Messjahr | Höhe [m] |
|---|---|
| --- | 192.971 |

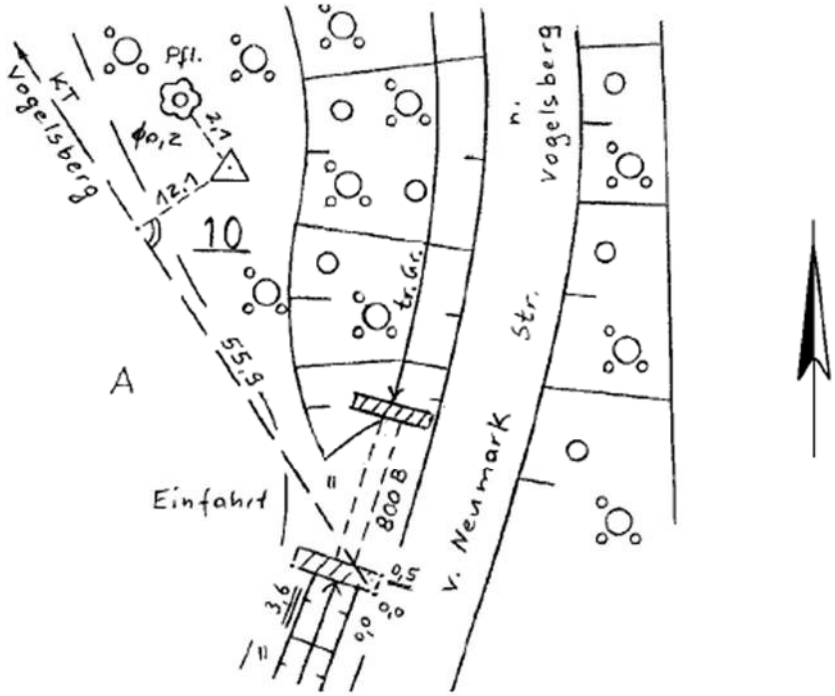
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 6 cm

**Pfeilerhöhe** [m] 0.91 Messjahr 2003

**Bemerkungen**

**GNSS-Tauglichkeit**
ungeeignet

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

# Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Lagefestpunkt**

# 4833 0 12400

**Punktvermarkung**
Stehbolzen

**Klassifikation**
Ordnung: TP(4) - Trigonometrischer Punkt 4. Ordnung
Hierarchiestufe: D
Wertigkeit: Gebrauchsfestpunkt

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als HFP** 4833903090

**Überwachungsdatum** 1997

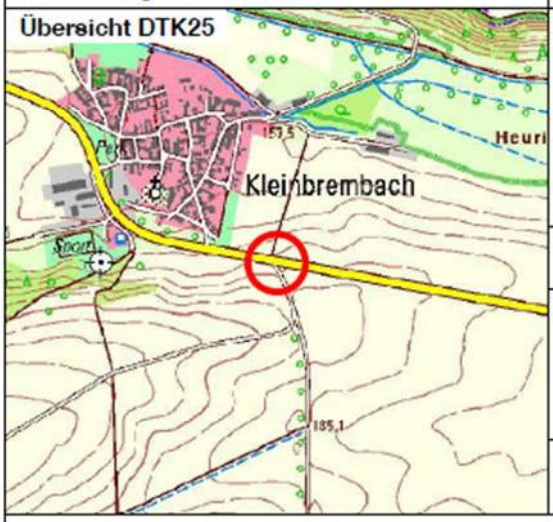
**Gemeinde** Buttstädt
**Gemarkung** Kleinbrembach

**Lage**

| System | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| ETRS89_UTM32 | | |
| Messjahr | | |
| 1997 | 32659314.672 | 5665943.267 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 2 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**

| System | Höhe [m] |
|---|---|
| DE_DHHN2016_NH | |
| Messjahr | |
| --- | 182.281 |

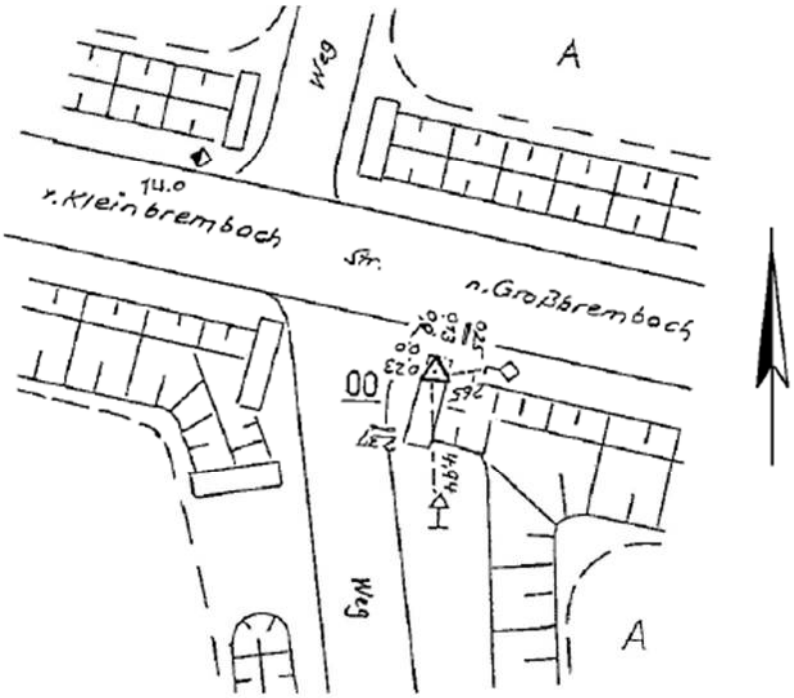
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 2 cm

**Pfeilerhöhe** [m] --- Messjahr

**Bemerkungen**

**GNSS-Tauglichkeit**
eingeschränkte Horizontfreiheit

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

Freistaat Thüringen
Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
Hohenwindenstraße 13a 99086 Erfurt

## Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis Höhenfestpunkt**

# 4833 9 03090

**Punktvermarkung**
Stehbolzen

**Klassifikation**
Ordnung: NivP(3) - Nivellementpunkt 3. Ordnung
Hierarchiestufe: Linienpunkt
Linie: 16301

**Punktkennung als SFP**
**Punktkennung als LFP** 4833012400

**Überwachungsdatum** 2023

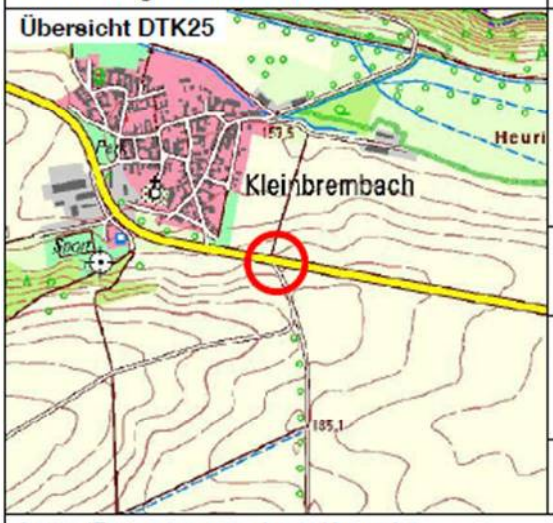
**Gemeinde** Buttstädt
**Gemarkung** Kleinbrembach

**Lage**

| System | East [m] | North [m] |
|---|---|---|
| ETRS89_UTM32 | | |
| Messjahr | | |
| 1997 | 32659314.672 | 5665943.267 |

Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 2 cm

**Übersicht DTK25**




**Höhe**

| System | Höhe [m] |
|---|---|
| DE_DHHN2016_NH | |
| Messjahr | |
| --- | 182.281 |

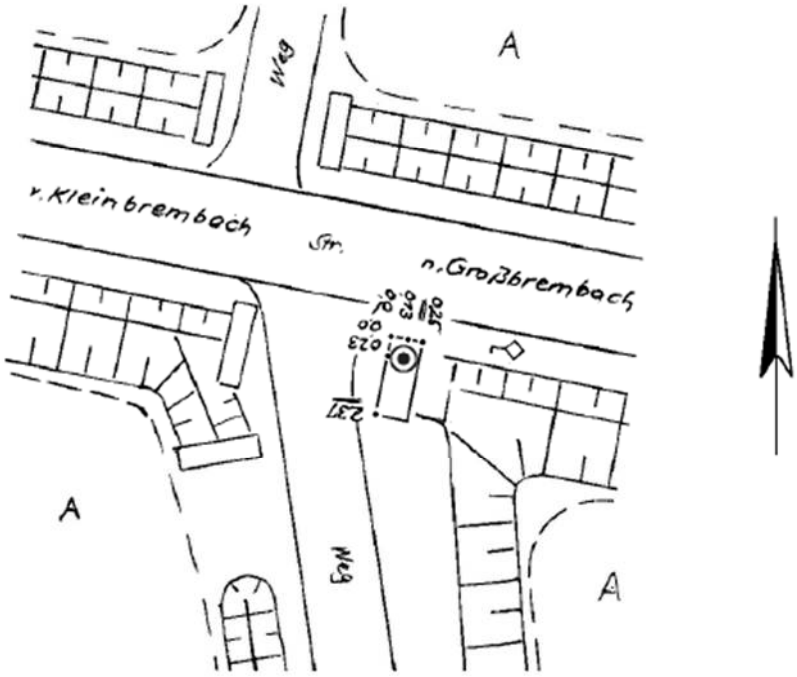
Genauigkeitsstufe: Standardabweichung S kleiner gleich 2 cm

**Lagebeschreibung**
Str. v. Kleinbrembach n. Großbrembach

**Bemerkungen**
Durchlass; (in der Deckfläche)

**GNSS-Tauglichkeit**
weitgehende Horizontfreiheit

**Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht**




Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.

Erstellt am: 15.02.2024

**Verteiler:**

Urschrift: LRA Sömmerda, Untere Immissionsschutzbehörde

1. Ausfertigung: BOREAS Energie GmbH

Digitale Übermittlung:

1. LRA Sömmerda, Bauaufsicht, Regionalplanung, Denkmalschutz
2. LRA Sömmerda, Untere Wasserbehörde, Bodenschutz, Altlasten
3. LRA Sömmerda, Untere Abfallbehörde
4. LRA Sömmerda, Brand- und Katastrophenschutzbehörde
5. LRA Sömmerda, Untere Naturschutzbehörde
6. LRA Sömmerda, Amt für Öffentlichkeitsarbeit
7. Gemeinde Vogelsberg (VG Gramme - Vippach)
8. Thüringer Landesverwaltungsamt, Referat 340
   (raumordnung@tlvwa.thueringen.de)
9. Thüringer Landesverwaltungsamt, Referat 540
   Luftfahrthindernisnummer **Th 2306-k**
   (luft540@tlvwa.thueringen.de)
10. Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländlichen Raum, Außenstelle Sömmerda
    (post.som@tlllr.thueringen.de)
11. Landesamt für Verbraucherschutz, Abteilung Arbeitsschutz
    Regionalinspektion Mittelthüringen
    (as-mitte@tlv.thueringen.de)
12. Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr
    Zeichen: **VII-0276-24-BIA**
    (BAIUDBwToeB@bundeswehr.org)
13. Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr, Referat 42
    (sachbereich42.1@tlbv.thueringen.de)
14. Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
    (poststelle@tlbg.thueringen.de)

# LANDRATSAMT SÖMMERDA

Umweltamt - Immissionsschutz/Abfallbehörde

Landratsamt – Postfach 12 15 – 99601 Sömmerda

- gegen Zustellurkunde -

BOREAS Energie GmbH
Hauptstraße 60
99955 Herbsleben

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Unser Zeichen: UAKä-1.6.2-Vog-Bo-18/26/AB
Unsere Nachricht vom:

Name: Frau Kästner
Telefon: 03634 354-648
E-Mail*: Umweltamt@lra-soemmerda.de

Datum: 01.04.2026
SSID: 4136045

1. Ausfertigung

**Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in der Fassung der geänderten Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I 1274, 2021 I.S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 12.08.2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189). Antrag Boreas Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben vom 12.12.2024 auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung gem. § 4 BImSchG zur Errichtung und den Betrieb von sieben Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern gemäß Nr. 1.6.2 „V" des Anhangs zur 4. BImSchV an folgenden Standorten:**

- **VB 29 – Gemarkung Vogelsberg, Flur 13, Flurstück 1556/2**
  **VB 30 – Gemarkung Vogelsberg, Flur 11, Flurstück 1492,1493,1494**
  **VB 31 - Gemarkung Vogelsberg, Flur 11, Flurstück 1477/1,1477/2,1477/3**
  **VB 32 – Gemarkung Vogelsberg, Flur 10, Flurstück 1394**
  **VB 33 – Gemarkung Vogelsberg, Flur 12, Flurstück 1546**
  **VB 34 – Gemarkung Vogelsberg, Flur 10, Flurstück 1409**
  **VB 37 – Gemarkung Vogelsberg, Flur 9, Flurstück 1316, 1318**

Hier: Aufhebung und Neufassung folgender Nebenbestimmungen

Das Landratsamt Sömmerda erlässt folgenden

## Bescheid 18/26/AB

### I.

1. Dem Widerspruch vom 08.01.2025, mit der Widerspruchsbegründung vom 19.02.2025, wir teilweise abgeholfen.

**Bitte nehmen Sie auch unsere datenschutzrechtlichen Informationen nach Maßgabe der Artikel 13/14 Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) zur Kenntnis: https://www.lra-soemmerda.de/datenschutz - Auf Wunsch senden wir Ihnen diese Informationen gerne auch postalisch zu.**
**Vertrauliche/personenbezogene elektronische Daten senden Sie bitte an unser besonderes elektronisches Behördenpostfach (beBPo).**
***Die genannten E-Mail-Adressen dienen nur dem Empfang einfacher Mitteilungen ohne Verschlüsselung.**

**Hausanschrift:**
Landratsamt Sömmerda
Bahnhofstraße 9
99610 Sömmerda

**Öffnungszeiten:**
Mo – Fr 08:00 – 12:00 Uhr
Die zusätzlich 14:00 – 18:00 Uhr
Mi geschlossen
Straßenverkehrsamt zusätzlich
Do 14:00 – 17:00 Uhr

**Kontakt:**
Telefon: 03634 354-0
Internet: www.landkreis-soemmerda.de
E-Mail*: poststelle@lra-soemmerda.de
Umsatzsteuer-ID: DE218482934

**SEPA-Bankverbindungen:**
Gläubiger-Identifikationsnummer: DE33 ZZZ0 0000 0703 79
Sparkasse Mittelthüringen
IBAN: DE02 8205 1000 0140 0007 80 / BIC: HELA DEF1 WEM
VR Bank in Thüringen eG
IBAN: DE03 8206 4038 0007 2749 63 / BIC: GENO DEF1 MU2

2. Der Bescheid ergeht verwaltungskostenfrei.

3. Gegenstand der Entscheidung:

I. Die Nebenbestimmung, Punkt 3 Inhaltsbestimmungen aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und wie folgt neu gefasst:

Alt: VB30 – Rechtswert UTM-Koordinaten E: 655267 in

Neu: VB30 – Rechtswert UTM-Koordinaten E: 655269

Die Flurstücke der VB30 wird von Alt „1432,1493,1494“ in Neu „1492,1493,1494 korrigiert.

Die Flurstücke der VB31 wird von Alt „1447/1,1447/2,1447/3“ in Neu „1477/1,1477/2,1477/3“ korrigiert.

II. Die Nebenbestimmung 1.5.2 aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und wie folgt neu gefasst:

Alt:
Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Infra I 3, per E-Mail (baiudbwtoeb@bundeswehr.org) unter Angabe des Zeichens VII-0276-24-BIA mit den endgültigen Daten: Art des Hindernisses, Standort mit geographischen Koordinaten in WGS 84, Höhe der Erdoberfläche und Gesamthöhe über NHN anzeigen.

Neu:
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Infra I 3, per E-Mail (baiudbwtoeb@bundeswehr.org) unter Angabe des Zeichens VII-0276-24-BIA mit den endgültigen Daten: Art des Hindernisses, Standort mit geographischen Koordinaten in WGS 84, Höhe der Erdoberfläche und Gesamthöhe über NHN anzeigen.

III. Die Nebenbestimmung 2.3.4 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und wie folgt neu gefasst:

Alt:
Ein messtechnischer Nachweis zur Einhaltung der in den Kenndaten festgelegten Schallleistungspegel inklusive der in Ziffer 1.2 des Tenors bezeichneten Oktavspektren für die Anlagen im schallreduzierten Betrieb ist für die Nachtzeit erforderlich.

Neu:
Ein messtechnischer Nachweis zur Einhaltung der in den Kenndaten festgelegten Schallleistungspegel inklusive der in Ziffer 2.3.1 der bezeichneten Oktavspektren für die Anlage VB 31.1 im Betriebsmodus SO1 ist für die Nachtzeit erforderlich.

Das Gleiche gilt für die übrigen Anlagen im Betriebsmodus PO7200.

IV. Die Nebenbestimmung 2.3.5 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und wie folgt neu gefasst:

Alt:
Von der unter Ziffer 2.3.4 geforderten Abnahmemessung kann abgesehen werden, sofern der zuständigen Überwachungsbehörde vor Inbetriebnahme der Anlagen die Einhaltung der in Ziffer 1.2 dieses Bescheides festgelegten Schallleistungspegel durch mindestens drei Emissionsmessungen nachgewiesen wird.

Neu:
Von der unter Ziffer 2.3.4 geforderten Abnahmemessung kann abgesehen werden, sofern der zuständigen Überwachungsbehörde vor Inbetriebnahme der Anlagen die Einhaltung der in Ziffer 2.3.1 dieses Bescheides festgelegten Schallleistungspegel durch mindestens drei Emissionsmessungen nachgewiesen wird.

V. Die Nebenbestimmung 2.6 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und wie folgt neu gefasst:

Alt:
Zur Sicherung der durch den Antragsteller erklärten Rückbauverpflichtung wird eine Sicherheitsleistung in Höhe von 1.986.705,00 € zugunsten des Landkreises Sömmerda, vertreten durch das Landratsamt Sömmerda, Wielandstraße 4, 99610 Sömmerda festgesetzt.

Wir passen den Punkt 2.6. laut dem Änderungsgenehmigungsbescheid vom 27.02.2026 mit dem Aktenzeichen 89/25/AeGB wie folgt an:

Neu:
Mit der Änderung der jeweiligen WEA VB29.1-VB34.1 sowie VB37.1 darf erst begonnen werden, wenn der Rückbau durch eine entsprechende Verpflichtungserklärung gesichert und die Sicherung der Abbruchkosten in Höhe von 296.786,00 € (Sicherheitsleistung) für die zu ändernde WEA VB29.1-VB34.1 sowie VB37.1 des Typs Vestas V172-7.2 MW jeweils durch die Antragstellerin nachgewiesen wurde.

Zur Sicherung der vom Antragsteller erklärten Rückbauverpflichtung wird für jede der zu ändernden WEA VB29.1-VB34.1 sowie VB37.1 des Typs Vestas V172-7.2 MW jeweils eine Sicherheitsleistung in Höhe von 296.786,00 EUR zugunsten des Landkreises Sömmerda, vertreten durch das Landratsamt Sömmerda, Wielandstraße 4, 99610 Sömmerda festgesetzt. Dies kann auch bargeldlos, etwa durch das Stellen eines tauglichen Bürgen gemäß § 232 Abs. 2 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) oder in Form einer Bankbürgschaft oder durch eine Bürgschafts- / Aval-Versicherung erfolgen. Das Original der Bürgschaftsurkunde ist vor Inbetriebnahme oder vor Teilinbetriebnahme der

Anlage beim Landratsamt Sömmerda, Untere Immissionsschutzbehörde, Wielandstraße 4 in 99610 Sömmerda zu hinterlegen.

Die Bürgschaft muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Unterwerfung unter die sofortige Vollstreckung,
2. Selbstschuldnerische Verpflichtung des Bürgen,
3. Verzicht auf die Einrede der Anfechtbarkeit und Aufrechenbarkeit (§ 770 BGB),
4. Verzicht der Einrede der Vorausklage (§ 771 BGB),
5. Keine Befristung der Bürgschaft.

Die Sicherheitsleistung dokumentierenden Unterlagen sind beim Landratsamt Sömmerda im Original zu hinterlegen.

VI. Die Nebenbestimmung 5.1.2 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und in diesem Punkt als Hinweis neu gefasst:

Der Punkt 5.1.2 wird nicht als Nebenbestimmung des Genehmigungsbescheides geführt. Er ist lediglich ein Hinweis.

Neu:
Hinweis: Die Leitungstrassen für die geplanten Steuerkabel, Ableitung der erzeugten Energie usw. bis zum Übergabepunkt an das zentrale Energienetz sind vor Baubeginn der Unteren Wasserbehörde vorzulegen und in einem separaten Verfahren zu prüfen.

VII. Die Nebenbestimmung 5.1.7 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda wird teilweise aufgehoben und in diesem Punkt als Hinweis neu gefasst:

Neu:
Hinweis: Die Erdkabelverlegung hat vorzugsweise innerhalb der Zuwegung oder innerhalb von Wegeflurstücken zu erfolgen. So kann die notwendige Flächeninanspruchnahme so gering wie möglich gehalten werden.

VIII. Die Nebenbestimmungen 7.16.3 und 7.16.4 Immissionsschutzrechtliche Erfordernisse aus dem Genehmigungsbescheid 85/23/GB-1 vom 12.12.2024 des Landratsamtes Sömmerda werden teilweise aufgehoben und neu gefasst.

Alt: Die Einsaat des Grünlandes ist bis Herbst 2025 umzusetzen.

Neu: Die Einsaat des Grünlandes ist im Herbst des Jahres des Baubeginns der Windenergieanlagen umsetzen.

Kostenentscheidung:

Die Entscheidung über die Verwaltungskostenfestsetzung folgt aus § 4 Abs. 4 des Thüringer Verwaltungskostengesetzes (ThürVwKostG) vom 23.09.2005 (GVBl. S. 325), zuletzt geändert durch Artikel 56 des Gesetzes vom 18.12.2018 (GVBl. S. 731,769).

Es werden keine Gebühren erhoben.

**Rechtsbehelfsbelehrung**

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch kann schriftlich oder zur Niederschrift erhoben werden. Die Anschrift lautet: Landratsamt Sömmerda, Bahnhofstraße 9, 99610 Sömmerda.

Der Widerspruch kann auch auf elektronischem Weg erhoben werden. Die Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation sind auf unserer Internetseite https://www.lra-soemmerda.de/Seiten/eBO.aspx beschrieben.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Bals
Amtsleiter

Die Übereinstimmung der Ausfertigung mit dem Original wird bestätigt.

Sömmerda, 01.04.26

Verteiler:

| | |
|---|---|
| 1 Original | Boreas Energie GmbH |
| 1 Ausfertigung | Landratsamt Sömmerda, Untere Immissionsschutzbehörde |
| Digitale Übersendung | Untere Naturschutzbehörde |
| | Untere Wasserbehörde, Bodenschutz, Altlasten, Chemikalienrecht |

II
1.

Gründe:

Die Boreas Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben stellte am 21.09.2023 einen Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung gemäß § 4 BImSchG zur Errichtung und den Betrieb von neun Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern gemäß Nr. 1.6.2 V des Anhangs zur 4. BImSchV an den, im Betreff genannten Orten. Das Verfahren wurde am 23.01.2024 eröffnet und der Antrag unter der Registriernummer: UAMu-1.6.2-9VB-BO-85/23/GB-1 geführt. Am 12.12.2024 endete das Verfahren mit der Erteilung der Genehmigung der Anlagen.

Mit Schreiben vom 08.01.2025 legte die Boreas Energie GmbH Widerspruch gegen die Nebenbestimmungen des Genehmigungsbescheides ein. Der Widerspruch wurde unter dem Aktenzeichen UAFr-1.6.2-9VB-BO-02/25/WS registriert. Mit Schreiben vom 09.01.2025 wurde der Widerspruchsführerin der Eingang des Widerspruchs bestätigt. Die Prüfung der Widerspruchsbegründung hat ergeben, dass die oben genannten Nebenbestimmungen teilweise oder ganz abgeholfen werden konnten.

2.

Zuständigkeit:

Der Landkreis Sömmerda ist gemäß §§ 70,72 Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19.03.1991 (BGBl. IS. 686), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 24.10.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 328) i. V. m. § 1 Abs. 1 Nr. 1 Thüringer Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten und zur Übertragung von Ermächtigungen auf dem Gebiet des Immissionsschutzes und des Treibhausemmissioshandels (ThürImZVO9 vom 06.04.2008, letzte berücksichtigte Änderung zuletzt geändert durch Verordnung vom 12.08.2024(GVBl. S. 621) sachlich und gemäß § 3 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. 01.2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15.07.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 236) örtlich zuständig für die Entscheidung des Antrages.

Begründung:

Der Widerspruch war zulässig und begründet. Gemäß § 72 VwGO war dem Widerspruch somit teilweise abzuhelfen. Die restlichen Punkte, welche nicht abgeholfen werden konnten, werden zur weiteren Bearbeitung an das Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz weitergeleitet.

# Inhaltsverzeichnis zum Antrag


| Abschnitt | | | Seite |
|---|---|---|---|
| | | Inhaltsverzeichnis | 1/4 |
| 1 | | Antrag | |
| | 1.1 | Antrag fær eine Genehmigung oder eine Anzeige nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) | 1/28 |
| | 1.2 | Kurzbeschreibung | 8/28 |
| | | Anhang: VB-0927_Kurzbeschreibung.pdf | 9/28 |
| | 1.3 | Sonstiges | 20/28 |
| | | Anhang: VB-0927_Vollmacht-gesetzlicher-Vertreter.pdf | 21/28 |
| | | VB-0927_Handelsregisterauszug.pdf | 22/28 |
| | | VB-0927_Koordinatenliste.pdf | 24/28 |
| | | VB-0927_Rohbaukosten-V172-7.2MW-199m.pdf | 25/28 |
| | | VB-0927_Herstellkosten-V172-7.2MW-199m.pdf | 27/28 |
| 2 | | Lagepl±ne | |
| | 2.1 | Topographische Karte 1:25 000 | 1/21 |
| | | Anhang: VB-0927_topographische_- bersichtskarte_1_20000.pdf | 2/21 |
| | 2.2 | Grundkarte 1:10 000 | 3/21 |
| | | Anhang: VB-0927_Grundkarte_inkl. Kranfl±chen_1_10000.pdf | 4/21 |
| | 2.3 | Amtlicher Flurkartenauszug | 5/21 |
| | | Anhang: VB-0927_Vogelsberg DIN A3 I Fluren 10, 12, 13.pdf | 6/21 |
| | | VB-0927_Vogelsberg DIN A3 I Fluren 8 - 10.pdf | 7/21 |
| | | VB-0927_Vogelsberg DIN A4 I Fluren 11.pdf | 8/21 |
| | | VB-0927_Legende zur Liegenschaftskarte.pdf | 9/21 |
| | 2.4 | Bauzeichnungen | 10/21 |
| | | Anhang: VB-0917_Turbine-- bersichtszeichnung_V172-7.2MW.pdf | 11/21 |
| | 2.5 | Werkslage- und Geb±udeplan | 12/21 |
| | | Anhang: VB-0927_VB29.pdf | 13/21 |
| | | VB-0927_VB30.pdf | 14/21 |
| | | VB-0927_VB31.pdf | 15/21 |
| | | VB-0927_VB32.pdf | 16/21 |
| | | VB-0927_VB33.pdf | 17/21 |
| | | VB-0927_VB34.pdf | 18/21 |
| | | VB-0927_VB35.pdf | 19/21 |
| | | VB-0927_VB36.pdf | 20/21 |
| | | VB-0927_VB37.pdf | 21/21 |
| 3 | | Anlage und Betrieb | |
| | 3.1 | Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren | 1/333 |
| | | Anhang: VB-0917_Allgemeine Beschreibung_V172-7.2MW.pdf | 3/333 |
| | | VB-0917_Leistungsspezifikation_V1727.2MW.pdf | 46/333 |

Abschnitt Seite


| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3.3 | Gliederung der Anlage in Anlagenteile und Betriebseinheiten - - bersicht | 88/333 |
| | 3.4 | Betriebsgeb±ude, Maschinen, Apparate, Beh±lter | 90/333 |
| | 3.5 | Angaben zu gehandhabten Stoffen inklusive Abwasser und Abfall und deren StoffstrØmen | 91/333 |
| | | Anhang: VB-0917_Angaben-zu-wassergef±hrdenden-Stoffen_V172-7.2MW.pdf | 94/333 |
| | | VB-0917_Angaben-zum-Abfall_V172-7.2MW.pdf | 101/333 |
| | 3.5.1 | Sicherheitsdatenbl±tter der gehandhabten Stoffe | 111/333 |
| | | Anhang: 20180918_ExxonMobil_MOBIL-SHC-524_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 112/333 |
| | | 20180924_Cargill_ENVIROTEMP-FR3-Fluid_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 127/333 |
| | | 20200701_Shell-Omala-S4-WE-320_Sicherheitsdatenblatt.PDF | 134/333 |
| | | 20200707_Klæber-Lubrication_Klueberplex-BEM-41-132_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 155/333 |
| | | 20200909_Cargill_Envirotemp-360 Fluid_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 177/333 |
| | | 20201125_Klæber-Lubrication_Klueberplex-BEM-41-141_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 187/333 |
| | | 2020225_Shell-Gadus-S5_Sicherheitsdatenblatt.PDF | 207/333 |
| | | 20210215_ExxonMobil_Mobilgear-SHC-XMP-320_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 228/333 |
| | | 202103_Midel_MIDEL eN-1204_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 241/333 |
| | | 202103_Midel_MIDEL eN-1215_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 246/333 |
| | | 20210825_Klæber-Lubrication_Klueberplex-AG-11-462_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 251/333 |
| | | 20210827_ExxonMobil_Mobil-DTE-10-Excel-32_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 277/333 |
| | | 20220211_Castrol_Optigear-Synthetic-CT-320_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 291/333 |
| | | 20220623_-Texaco_Rando-WM-32_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 304/333 |
| | | 20230105_Texaco_Delo-XLC-AntifreezeCoolant-PRE-MIXED-50-50_Sicherheitsdatenblatt.pdf | 315/333 |
| 4 | | Emissionen und Immissionen im Einwirkungsbereich der Anlage | |
| | 4.5 | Betriebszustand und Schallemissionen | 1/131 |
| | 4.6 | Schallimmissionen | 2/131 |
| | | Anhang: VB-0927_Schallimmissionsprognose_N-IBK-1510823.pdf | 3/131 |
| | 4.7 | Sonstige Emissionen | 94/131 |
| | | Anhang: VB-0927_Schattenwurfprognose_S-IBK-1520823.pdf | 95/131 |
| 5 | | Messung von Emissionen und Immissionen sowie Emissionsminderung | |
| | 5.1 | Vorgesehene Maónahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen sch±dliche Umwelteinwirkungen, insbesondere zur Verminderung der Emissionen sowie zur Messung von Emissionen und Immissionen | 1/1 |
| 6 | | Anlagensicherheit | |
| | 6.1 | Anwendbarkeit der StØrfall-Verordnung (12. BImSchV) | 1/1 |
| 7 | | Arbeitsschutz | |
| | 7.1 | Vorgesehene Maónahmen zum Arbeitsschutz | 1/80 |
| | | Anhang: Evakuierungs-, Flucht-und-Rettungsplan_V172-7.2MW.pdf | 2/80 |
| | | Allgemeine-Angaben-zum-Arbeitsschutz_Vestas.pdf | 3/80 |
| | | Manual-Steigschutzschiene_Vestas.pdf | 8/80 |
| | | FALLSCHUTZSYSTEM-Betriebs-,-Wartungs-und-Montageanleitung_Vestas.pdf | 64/80 |
| 8 | | Betriebseinstellung | |
| | 8.1 | Vorgesehene Maónahmen fær den Fall der Betriebseinstellung (í 5 Abs. 3 BImSchG) | 1/5 |
| | | Anhang: VB-0927_Maónahmen-Betriebseinstellung.pdf | 2/5 |

| Abschnitt | | | Seite |
|---|---|---|---|
| | | VB-0927_Rœckbaukosten-V172-7.2MW-199m.pdf | 3/5 |
| | | VB-0927_Rœckbauverpflichtungserkl±rung_encrypted_.pdf | 5/5 |
| 9 | | Abf±lle | |
| | 9.1 | Vorgesehene Maónahmen zur Verwertung oder Beseitigung von Abf±llen | 1/1 |
| 10 | | Abwasser | |
| | 10.13 | Sonstiges | 1/1 |
| 11 | | Umgang mit wassergef±hrdenden Stoffen | |
| | 11.1 | Beschreibung wassergef±hrdender Stoffe/Gemische, mit denen umgegangen wird | 1/2 |
| 12 | | Bauvorlagen und Unterlagen zum Brandschutz | |
| | 12.1 | Bauantrag | 1/21 |
| | | Anhang: VB-0927_Bauantrag.pdf | 2/21 |
| | 12.3 | Baubeschreibung | 6/21 |
| | | Anhang: VB-0927_Baubeschreibung.pdf | 7/21 |
| | | VB-0927_Betriebsbeschreibung.pdf | 11/21 |
| | 12.5 | Erkl±rung des Tragwerkplaners zur Prœfpflicht des Vorhabens | 15/21 |
| | 12.7 | Sonstige | 16/21 |
| | | Anhang: VB-0927_Abstandsfl±chenberechnung.pdf | 17/21 |
| | | VB-0927_Bauvorlageberechtigung_einreichender_Architekt.pdf | 18/21 |
| | | VB-0927_Statistikbogen.pdf | 19/21 |
| 13 | | Natur, Landschaft und Bodenschutz | |
| | 13.2 | Vorprœfung nach í 34 BNatSchG - Allgemeine Angaben | 1/44 |
| | 13.5 | Sonstiges | 2/44 |
| | | Anhang: VB-0927_LBP.pdf | 3/44 |
| 14 | | Umweltvertr±glichkeitsprœfung (UVP) | |
| | 14.1 | Kl±rung des UVP-Erfordernisses | 1/199 |
| | 14.2 | Unterlagen des Vorhabentr±gers nach í 4e der 9. BImSchV und í 16 des Gesetzes æber die Umweltvertr±glichkeitsprœfung (UVPG) | 2/199 |
| | | Anhang: VB-0927_UVP.pdf | 3/199 |
| | | VB-0927_AFB.pdf | 89/199 |
| | | VB-0927_Visualisierung.pdf | 174/199 |
| 16 | | Anlagespezifische Antragsunterlagen | |
| | 16.1.1 | Standorte der Anlagen | 1/133 |
| | 16.1.2 | Raumordnung/Zielabweichung/Regionalplanung | 3/133 |
| | 16.1.3 | Sicherheitstechnische Einrichtungen und Vorkehrungen | 4/133 |
| | | Anhang: Blitzschutz-und-elektromagnetische-Vertraeglichkeit_V150-6.0MW+V172-7.2MW.pdf | 5/133 |
| | | Allgemeine-Spezifikation-Vestas-Eiserkennung_V150-6.0MW+V172-7.2MW.pdf | 23/133 |
| | 16.1.4 | Standsicherheit | 31/133 |
| | | Anhang: VB-0927_Turbulenzgutachten.pdf | 32/133 |
| | 16.1.5 | Anlagenwartung | 81/133 |
| | 16.1.6 | Zuwegung, Kabelverbindung, Kranstellfl±che | 82/133 |
| | 16.1.7 | Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen | 83/133 |

Abschnitt Seite


| | | |
|---|---|---|
| Anhang: | VB0927_Tages--und-Nachtkennzeichnung_Vestas.pdf | 84/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB29.pdf_uz.pdf | 120/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB30.pdf_uz.pdf | 121/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB31.pdf_uz.pdf | 122/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB32.pdf_uz.pdf | 123/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB33.pdf_uz.pdf | 124/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB34.pdf_uz.pdf | 125/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB35.pdf_uz.pdf | 126/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB36.pdf_uz.pdf | 127/133 |
| | 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB37.pdf_uz.pdf | 128/133 |
| 16.1.8 | Abst±nde / Erschlieóung (pro Anlage aus 16.1.1 ein Formblatt 16.1.8) | 129/133 |
| 16.1.9 | Daten der beantragten Anlage / Daten der Anlagen im Windpark | 130/133 |
| 16.1.10 | Oktav-Schallleistungspegel (SLP) der beantragten Anlage / der Anlagen im Windpark | 132/133 |
| Gesamtseitenzahl: | | 1005 |


Datum, Unterschrift des Antragstellers / der Antragstellerin

Datum, Unterschrift des Entwurfsverfassers / der Entwurfsverfasserin

# Antrag für eine Genehmigung oder eine Anzeige nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Anschrift Genehmigungsbehörde:
Landratsamt Sömmerda
Bahnhofstraße 9
99610 Sömmerda

Aktenzeichen Antragsteller:

Finanzamt:
Finanzamt Erfurt

## 1. Adressdaten

| | | | |
|---|---|---|---|
| Antragsteller/-in: | BOREAS Energie GmbH | Tel.: | 0361/378-2410 |
| | | Fax.: | 0361/3782800 |
| Straße, Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 | E-Mail: | poststelle@finanzamt-erfurt.thueringen.de |
| PLZ / Ort.: | 99955 Herbsleben | | |

Zur Bearbeitung von Rückfragen ist anzusprechen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Im Betrieb des Antragstellers: | [X] | Verfasser des Antrags: | [X] |
| Sachbearbeiter: | Daniel Schelter | Firma: | Planungs- & Entwurfsbüro Axel Weber |
| Tel.: | +49 36041 320 18 | Bearbeiter: | Axel Weber |
| Fax.: | | Tel.: | 036043/ 71440 |
| E-Mail: | d.schelter@boreas.de | Fax.: | |
| | | E-Mail.: | planungsbuero.weber@gmx.de |
| | | Straße, Haus-Nr.: | Hinter dem Anger 16 |
| | | PLZ / Ort: | 99947 Kirchheilingen |

Verantwortlicher nach § 52b (1) Satz 1 BImSchG:

| | |
|---|---|
| Name, Vorname | Kuntzsch, Jörg |
| Tel.: | 0351 88 50 70 |
| Fax.: | |
| E-Mail.: | info@boreas.de |

## 2. Allgemeine Angaben zur Anlage/zum Betriebsbereich

### 2.1 Standort der Anlage/des Betriebsbereichs

Bezeichnung des Werkes oder des Betriebes, in dem die Anlage oder der Betriebsbereich errichtet werden soll:
VB-0927 - 9 Windkraftanlagen: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37 (Vestas V172-7,2MW)

| | |
|---|---|
| PLZ / Ort: | 99610 Vogelsberg |
| Straße / Haus-Nr.: | siehe Anhang Koordinatenliste |
| Rechts(Ost)-/ Hoch(Nord)wert: | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gemarkung / Flur / Flurstücke: | Vogelsberg | 13 | 1556/2 |
| | Vogelsberg | 11 | 1492, 1493, 1494 |
| | Vogelsberg | 11 | 1477/1, 1477/2, 1477/3 |
| | Vogelsberg | 10 | 1394 |
| | Vogelsberg | 12 | 1546 |
| | Vogelsberg | 10 | 1409 |
| | Vogelsberg | 8 | 1138 |
| | Vogelsberg | 9 | 1212 |
| | Vogelsberg | 9 | 1316, 1318 |

### 2.2 a Art der Anlage

Nummer der Hauptanlage: 0917

Nr. nach Anhang 1 der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern und weniger als 20 Windkraftanlagen

Betriebsinterne Bezeichnung: WEA: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37

Kapazität/Leistung:

vorhandene: 0 MW Leistung zukünftige: 64,8 MW Leistung

### 2.2 b Art des Betriebsbereichs gemäß 12. BImSchV

☐ Betriebsbereich der unteren Klasse

☐ Betriebsbereich der oberen Klasse

### 2.3 Anlagenteile und Nebeneinrichtungen

Anlage-Nr. A001

Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB29 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A002

Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB30 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A003

Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB31 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A004
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB32 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A005
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB33 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A006
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB34 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A007
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB35 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A008
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB36 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

---

Anlage-Nr. A009
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.: 1.6.2V

Betriebsinterne Bezeichnung: VB37 Vestas V172-7,2MW

Kapazität vorhandene: 0 MW Kapazität zukünftige: 7,2 MW

## 3. Art des Verfahrens

Genehmigungsverfahren:

| | | |
|---|---|---|
| Antrag auf Genehmigung einer Neuanlage mit öffentl. Bekanntmachung | § 4 i. V. m. § 10 BImSchG | [X] |
| Antrag auf Genehmigung einer Neuanlage ohne öffentl. Bekanntmachung | § 4 i. V. m. § 19 BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung einer Versuchsanlage | § 2 (3) 4. BImSchV | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung zur wesentlichen Änderung (der Lage/des Betriebs der Anlage/der Beschaffenheit) | § 16 (1) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung zur störfallrelevanten Änderung einer genehmigungsbedürftigen Anlage | § 16a BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung zur Modernisierung (Repowering) einer Anlage zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien | § 16b (1) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Durchführung eines Erörterungstermins bei Repowering | § 16b (6) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Teilgenehmigung | § 8 BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Zulassung vorzeitigen Beginns | § 8a (1) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Zulassung vorzeitigen Betriebs | § 8a (3) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Erteilung eines Vorbescheides | § 9 BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Befristung | § 12 (2) BImSchG | [ ] |
| Antrag, von der öffentlichen Bekanntmachung abzusehen | § 16 (2) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung einer anzeigepflichtigen Änderung | § 16 (4) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Beteiligung der Öffentlichkeit | § 19 (3) BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Öffentliche Bekanntmachung und Veröffentlichung des Genehmigungsbescheides | § 21a der 9. BImSchV | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung der Errichtung einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist | § 23b BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung des Betriebs einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist | § 23b BImSchG | [ ] |
| Antrag auf Genehmigung der störfallrelevanten Änderung einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist | § 23b BImSchG | [ ] |

Anzeigeverfahren:

| | | |
|---|---|---|
| Anzeige zur Änderung | § 15 (1) BImSchG | [ ] |
| Anzeige der Betriebseinstellung | § 15 (3) BImSchG | [ ] |
| Anzeige einer genehmigungsbedürftigen Anlage | § 67 (2) BImSchG | [ ] |
| Anzeige einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist | § 23a BImSchG | [ ] |

Stimmen Sie der Veröffentlichung der Antragsunterlagen im Internet zu? [ ] Ja [X] Nein

BVT-Vorschrift:

Ausgangszustandsbericht (AZB):

Ein Ausgangszustandsbericht des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück für IE-RL-Anlagen gemäß § 3 Absatz 8 des BImSchG i.V.m. § 3 der 4. BImSchV ist erforderlich

☐ Ja ☒ Nein ☐ Vorhanden

Ein AZB wurde mit folgendem Vorhaben erstellt:

Bescheid vom: Aktenzeichen:

Der vorliegende Antrag nimmt Bezug auf:

☐ den Bescheid vom: Aktenzeichen:
☐ den Bescheid vom: Aktenzeichen:

### 3.1 Eingeschlossene Verfahren (§ 13 BImSchG, § 23b BImSchG) und Ausnahmen

Folgende nach § 13 BImSchG bzw. § 23b BImSchG eingeschlossene Entscheidungen werden beantragt:

| | | |
|---|---|---|
| Baugenehmigung | § 62/63 ThürBO | ☒ |
| Eignungsfeststellung | § 63 WHG | ☐ |
| Indirekteinleitung | § 58 / 59 WHG | ☐ |
| Erlaubnis | § 18 (1) BetrSichV | ☐ |
| Veterinärrechtliche Zulassung | Art 24 VO EU 1069 | ☐ |
| Erlaubnis | § 7 SprengG | ☐ |

Weitere eingeschlossene Entscheidungen bitte benennen:

| Entscheidung | Rechtsvorschrift |
|---|---|
| 1 | 2 |

Folgende Ausnahmen/Befreiungen werden beantragt:

| | | |
|---|---|---|
| Ausnahme | § 19 GefStoffV | ☐ |
| Ausnahme | § 18 BioStoffV | ☐ |
| Ausnahme | § 3a (3) ArbStättV | ☐ |
| Ausnahme | § 3 2. SprengV | ☐ |

Weitere Ausnahmen/Befreiungen bitte benennen:

| Ausnahme/Befreiung | Rechtsvorschrift |
|---|---|
| 1 | 2 |

### 3.2 nicht eingeschlossene Verfahren

Nennen Sie alle nicht nach § 13 BImSchG eingeschlossen Entscheidungen oder Zulassungen (auch andere Behörden), die außerhalb dieses Verfahrens für das geplante Vorhaben beantragt werden/wurden:

| Verfahren | Rechtsvorschrift | Zuständige Stelle |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |

## 4. Weitere Angaben zur Anlage/zum Betriebsbereich

### 4.1 Inbetriebnahme

Die Anlage/der Betriebsbereich soll im 05/2025 (Monat/Jahr) in Betrieb genommen werden.

### 4.2 Voraussichtliche Kosten

Errichtungskosten [redacted] Euro

davon Rohbaukosten [redacted] Euro

In den angegebenen Kosten ist die Mehrwertsteuer enthalten.

## 5. UVP-Pflicht

### Klassifizierung des Vorhabens nach Anlage 1 des UVPG:

| | |
|---|---|
| Nummer: | 1.6.2 |
| Bezeichnung: | Errichtung und Betrieb einer Windfarm mit Anlagen mit einer Gesamthöhe von jeweils mehr als 50 Metern mit 6 bis weniger als 20 Windkraftanlagen, |
| Eintrag (X, A, S): | A |

### UVP-Pflicht

- ☐ Eine UVP ist zwingend erforderlich. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
- ☒ Eine UVP ist nicht zwingend erforderlich, wird aber hiermit beantragt.
- ☐ UVP-Pflicht im Einzelfall
  - ☐ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass keine UVP erforderlich ist.
  - ☐ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass eine UVP erforderlich ist. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
  - ☐ Die Vorprüfung wurde noch nicht durchgeführt; diese wird hiermit beantragt. Die notwendigen Unterlagen zur Durchführung der Vorprüfung enthält der vorliegende Antrag.

- ☐ Eine UVP ist nicht erforderlich, da das Vorhaben in der Anlage 1 des UVPG nicht genannt ist bzw. das Vorhaben dem § 6 WindBG unterfällt.

## 6. TEHG

☐ Anlage gemäß TEHG

Nr. der Anlage gem. Anhang 1 des TEHG:

Bezeichnung der Anlage gem. Anhang 1 des TEHG:

## 7. Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung

Ist die Anlage Teil eines eingetragenen Standortes einer

1. nach der Verordnung (EG) 1221/2009 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS) vom 19. März 2001 (ABl. EG Nr. L 114 S. 1) registrierten Organisation oder

☐ Ja
☒ Nein

2. Anlage, die ein Umweltmanagement eingeführt hat und nach DIN EN ISO 14001 (Ausgabe 11/2015) zertifiziert ist.

☐ Ja
☒ Nein

Auf folgende Unterlagen der Umwelterklärung, die der Behörde vorliegen, wird verwiesen:

## 8. Beabsichtigte Änderung

## 9. Begründung

Ort, Datum

Name in Druckbuchstaben

Unterschrift

## 10. Hinweise zum Datenschutz

Die Verarbeitung von personenbezogenen Daten erfolgt nach den gesetzlichen Bestimmungen der Europäischen Union, insbesondere nach den Regelungen der Datenschutzgrundverordnung und der Fachgesetze des Bundes. Weitergehende Informationen zum Datenschutz können bei der Genehmigungsbehörde erfragt werden.

[X] Die Hinweise wurden zur Kenntnis genommen

## 11. Übereinstimmungserklärung

Hiermit erkläre ich, dass die von mir in elektronischer Form eingereichten Antragsunterlagen mit dem Papierexemplar in Version, Inhalt, Darstellung und Maßstab vollständig übereinstimmen.
Der von mir gewählte Dateiname des Antrags lässt Antragsinhalt (Anlage, Standort), Antragsversion und Antragsdatum erkennen. Im Falle der Widersprüchlichkeit gilt jeweils die Papierfassung.
Das Gleiche gilt für Antragsteile, die nachgeliefert werden.

19.09.2023, Herbsleben

Ort, Datum

Daniel Schelter

Name in Druckbuchstaben

D. Schelter

Unterschrift

## 1.2 Kurzbeschreibung

siehe Anhang

- Kurzbeschreibung des beantragten Vorhabens

Anlagen:

- VB-0927_Kurzbeschreibung.pdf

BOREAS
energy unlimited

# KURZBESCHREIBUNG ZUM GENEHMIGUNGSANTRAG

gem. § 4 Abs. 3 Satz 1 der 9. BImSchV

| | |
|---|---|
| Vorhaben: | Errichtung und Betrieb von 9 Windenergieanlagen (VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37) des Typs Vestas V172-7,2MW |
| Gemeinde: | Vogelsberg |
| Landkreis: | Sömmerda |
| Bundesland: | Thüringen |
| Antragsteller: | BOREAS Energie GmbH<br>Hauptstraße 60<br>99955 Herbsleben |

# Inhalt

1. Antrag und Antragssteller ..... 3
2. Bauplanungsrecht / Regionalplanung ..... 3
3. Standort und Umgebung des Windparks ..... 3
4. Anlagen- und Betriebsbeschreibung ..... 4
5. Standorteignung (Turbulenz) ..... 5
6. Umweltauswirkungen ..... 5
   6.1. Schallimmissionsprognose ..... 6
   6.2. Schattenwurfprognose ..... 7
   6.3. Lichtemissionen ..... 7
   6.4. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) ..... 7
   6.5. Umweltverträglichkeitsprüfung / Auswirkungen auf die Umwelt ..... 7
   6.6. Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung ..... 8
7. Betriebsmittel / Abfälle ..... 8
8. Anlagensicherheit ..... 9
   8.1. Sicherung des allgemeinen Luftverkehrs ..... 9
   8.2. Eisabwurf ..... 9
   8.3. Blitzschutz ..... 10
   8.4. Brandschutz ..... 10
9. Netzanschluss ..... 11
10. Betriebseinstellung ..... 11

## 1. Antrag und Antragssteller

Der Antragsteller, die BOREAS Energie GmbH, beantragt eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und Betrieb von 9 Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V172 – 7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 199 m, jeweils in der in der Gemarkung Vogelsberg.

**Antragssteller des Vorhabens:** BOREAS Energie GmbH, Hauptstraße 60, 99955 Herbsleben

## 2. Bauplanungsrecht / Regionalplanung

Die beantragten WEA befinden sich in der potenziellen Erweiterung des Windvorranggebietes W-7 Sprötau / Dielsdorf des 2. Entwurf des sachlichen Teilplans Windenergie des Regionalplans Mittelthüringen. Die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit der WEA wird nach § 35 Abs. 1 BauGB (Privilegierung) beurteilt. Im Windvorranggebiet W-7 befinden sich derzeit 30 Windkraftanlagen im Betrieb und 6 weitere in Planung. Die Nabenhöhe variiert hierbei zwischen 67 m und 199 m.

## 3. Standort und Umgebung des Windparks

Die beantragten WEA liegen nördlich von Thalborn und südlich von Sprötau im Landkreis Sömmerda in Thüringen in der Gemarkung Vogelsberg. Die Standorte der geplanten Anlagen befinden sich auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche und weisen eine Höhe von 219 m bis 243 m ü. NN auf.

| WEA Bezeichnung | Anlagentyp | Nabenhöhe | UTM ETRS 89, Zone 32 | | Gemarkung | Flur | Flurstück |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X (Rechtswert) | Y (Hochwert) | | | |
| VB29 | V172-7,2MW | 199 m | 655403 | 5665067 | Vogelsberg | 13 | 1556/2 |
| VB30 | V172-7,2MW | 199 m | 655269 | 5664479 | Vogelsberg | 11 | 1492, 1493, 1494 |
| VB31 | V172-7,2MW | 199 m | 655566 | 5664067 | Vogelsberg | 11 | 1477/1, 1477/2, 1477/3 |
| VB32 | V172-7,2MW | 199 m | 656036 | 5664179 | Vogelsberg | 10 | 1394 |
| VB33 | V172-7,2MW | 199 m | 656202 | 5664975 | Vogelsberg | 12 | 1546 |
| VB34 | V172-7,2MW | 199 m | 656588 | 5664287 | Vogelsberg | 10 | 1409 |
| VB35 | V172-7,2MW | 199 m | 656835 | 5665251 | Vogelsberg | 8 | 1138 |
| VB36 | V172-7,2MW | 199 m | 657268 | 5664900 | Vogelsberg | 9 | 1212 |
| VB37 | V172-7,2MW | 199 m | 657268 | 5664335 | Vogelsberg | 9 | 1316, 1318 |

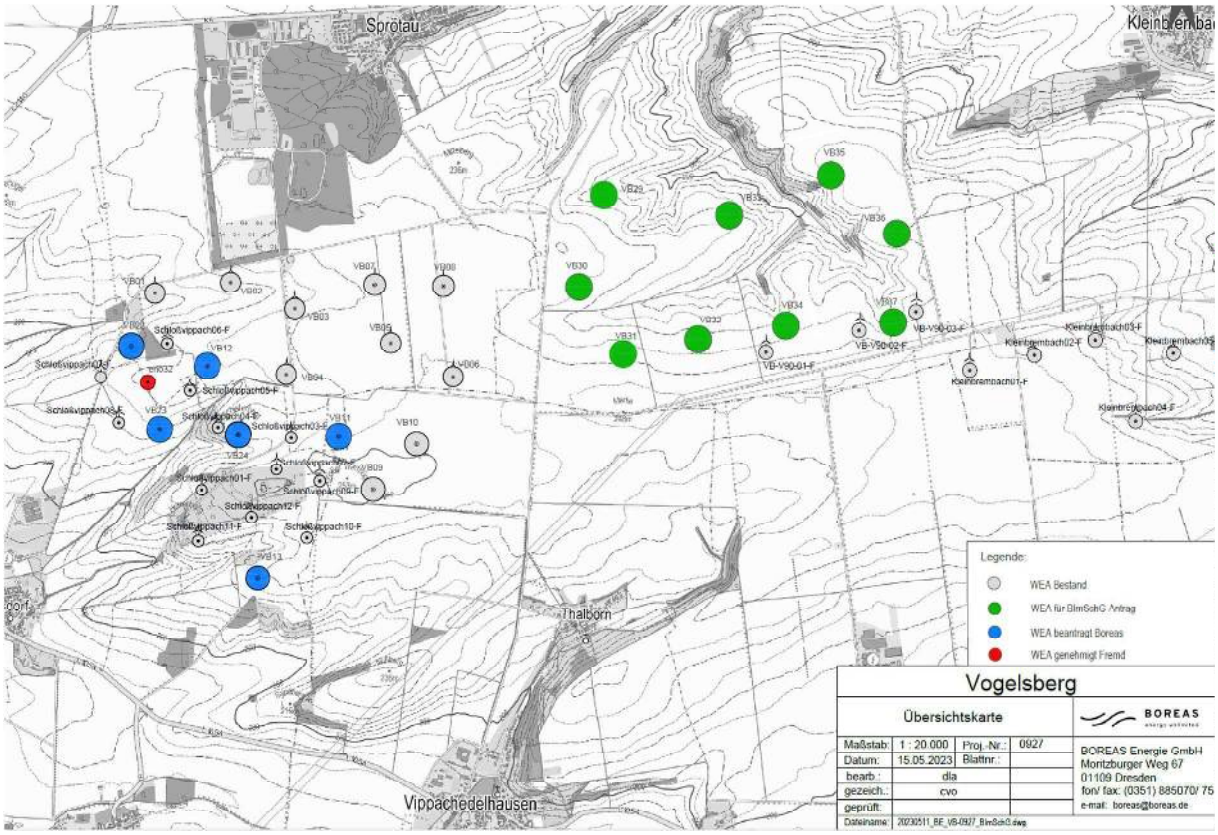



Abb. 1: Übersichtskarte der beantragten WEA und Einordnung in deren Umgebung

Die Erschließung der beantragten WEA soll über vorhandene bzw. neu zu errichtende Wege erfolgen. Für den Aufbau der WEA sind Kranstellflächen in Schotterbauweise (Teilversiegelung) und seitlich dazu eine Montagefläche anzulegen. Diese wurden in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Pächtern geplant und bleiben bis auf das mindeste notwendige Maß beschränkt. Die Abmaße der Kranstellflächen entsprechen dabei den Anforderungen des Herstellers. Weitere Angaben zu Zuwegung, Kran- und Montagefläche sind den Lageplänen zu entnehmen.

## 4. Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Beantragt werden 9 Analgen des Windenergieanlagentyps Vestas V172 – 7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 199 m

**Technische Daten**

| **Bezeichnung** | V172–7,2MW |
|---|---|
| Hersteller | Vestas Wind Systems A/S, 8940 Randers SV, Dänemark |
| **Rotor** | |
| Rotordurchmesser | 172 m |
| Nennleistung | 7,2 MW |

| | |
|---|---|
| Überstrichene Rotorfläche | 23.235 m² |
| Blattzahl | 3 Stück |
| Drehzahlbereich | 4,3 - 12,1 U/min |
| Drehsinn | im Uhrzeigersinn |
| **Turm** | |
| Nabenhöhe | 199 m |
| Farbe | RAL 7035 (Lichtgrau) |
| Beleuchtung/Kennung | Nachtkennzeichnung |
| **Schallleistungspegel** | |
| Herstellergarantie inkl. Unsicherheiten (Le, max) | 108,6 |
| **Fundament (Flachgründung)** | |
| Material | Stahlbeton |

Bei ausreichend verdichtungs- und tragfähigem Untergrund wird das o.a. standardmäßige Flächenfundament ohne Auftrieb eingesetzt. Nur bedingt oder nicht verdichtete bzw. nicht tragfähige Untergründe erfordern es, mit Bodenaustausch oder Stopfsäulen bzw. Betonsäulenfundamenten zu arbeiten. Die Fragestellung nach der Fundamentart wird das Baugrundgutachten beantworten. Gleichzeitig werden damit auch die Grundwasserverhältnisse erfasst und entsprechende Maßnahmen, wie z. B. eine Drainage der Fundamentsohle vorgeschrieben. Sowohl diese als auch möglich zerstörte Feld-Drainagen werden in das vorhandene Drainagesystem eingebunden.

## 5. Standorteignung (Turbulenz)

Das Gutachten zur Standorteignung bewertet die betrachteten Windenergieanlagen dahingehend, ob die Standorteignung gemäß DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen 2012 gewährleistet wird. Mit dem vorliegenden Gutachten ist der Nachweis der Standsicherheit gegeben.

## 6. Umweltauswirkungen

Windenergieanlagen dienen der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und tragen damit zur Sicherung des globalen sowie des lokalen Klimas und somit zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen bei. Die Nutzung der Windenergie steht im Einklang mit den umweltpolitischen Zielen der Bundesregierung und dienen der Erfüllung der Beschlüsse und Ziele der Europäischen Union sowie der UN-Weltklimakonferenz, zu denen sich die Bundesrepublik Deutschland verpflichtet hat.

Ungeachtet des Umweltnutzens kann es während der der Bau- und Betriebsphase des Windparks zu Beeinträchtigungen von Mensch, Natur und Landschaft kommen. Diese wurden untersucht und sind u.a. in den folgenden Unterlagen dargelegt:

- Schallimmissionsprognose
- Schattenwurfprognose
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) inkl. Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung
- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

## 6.1. Schallimmissionsprognose

Im Rahmen des dem Antrag beiliegenden Schallgutachtens wurden die zu erwartenden Schallimmissionen der beantragten WEA ermittelt. Die Schallimmissionsprognose („N-IBK-1510823") der Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH kommt zu dem Ergebnis, dass das Vorhaben genehmigungsfähig ist. Die von dem Vorhaben ausgehenden Schallimmissionen stellen keine erheblichen Belästigungen dar, sofern entsprechende Betriebsmodi laufen bzw. Nachtabschaltungen erfolgen. Der jeweilige Immissionsrichtwert wird so auch unter Berücksichtigung der Prognoseunsicherheiten an allen Immissionsorten (siehe Tab. unten) unterschritten.

| Immissionsort | | Gebietseinstufung |
|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | Gewerbegebiet |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | allgemeines Wohngebiet |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | allgemeines Wohngebiet |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | allgemeines Wohngebiet |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | Dorf- / Mischgebiet |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | allgemeines Wohngebiet |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | Außenbereich |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | Gemengelage |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | allgemeines Wohngebiet |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | allgemeines Wohngebiet |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | Dorf- / Mischgebiet |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | Dorf- / Mischgebiet |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | Außenbereich |
| N | Vippachedelhausen,<br>Am Wege nach Thalborn 121 | allgemeines Wohngebiet |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | Gemengelage |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | allgemeines Wohngebiet |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | Dorf- / Mischgebiet |

## 6.2. Schattenwurfprognose

Im Rahmen der dem Antrag beiliegenden Schattenwurfprognose der Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH („S-IBK-1520823“) wurden die zu erwartenden Schattenimmissionen der Windenergieanlagen ermittelt. Dabei wird von einer „worst-case“-Betrachtung ausgegangen, die von einem astronomisch maximal möglichen Schattenwurf ausgeht.
Die Ergebnisse zeigen, dass es an einigen Immissionsorten zu einer rechnerischen Überschreitung des Richtwertes der maximal zulässigen Schattenwurfdauer von 30 Minuten pro Tag bzw. 30 Stunden pro Jahr kommt. Um sicherzustellen, dass jeglicher über den Richtwert hinausgehender Schattenwurf unterbunden wird, werden die geplanten WEA VB29 in kritischen Zeiträumen außer Betrieb genommen und dazu mit einer entsprechenden Abschalteinrichtung ausgestattet.

## 6.3. Lichtemissionen

Von WEA können visuelle Beeinträchtigungen, wie der sogenannte "Diskoeffekt" ausgehen. Diese Lichtreflexionen an den Rotorblättern wird bei den WEA des Herstellers Vestas durch den standardmäßigen Einsatz matter, nichtreflektierender Farben (RAL 7035, lichtgrau) an den Flügeln ausgeschlossen, so dass dadurch keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

## 6.4. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) (Kapitel 13) werden der Bestand von Natur und Landschaft erfasst und bewertet, die Auswirkungen des geplanten Vorhabens dargestellt und die Eingriffe ermittelt. Zur Kompensation der nicht vermeidbaren Eingriffe in Natur und Landschaft wird ein Maßnahmenkonzept auf Grundlage der Eingriffsregelung gemäß des Bundesnaturschutzgesetzes erarbeitet.

## 6.5. Umweltverträglichkeitsprüfung / Auswirkungen auf die Umwelt

In den Unterlagen nach § 3 UVPG werden die voraussichtlichen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Boden, Wasser, Klima/Luft, Arten und Biotope und Landschaftsbild des Vorhabens betrachtet. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich mit Errichtung und Betrieb der beantragten WEA zusätzliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden, Arten & Biotope und Landschaftsbild ergeben werden. Hierbei wird es sich um kompensierbare Beeinträchtigungen handeln. Unter der Voraussetzung der Realisierung von:

- Maßnahmen zur Vermeidung der Kollision von Greifvögeln mit den WEA
- Maßnahmen zur Minimierung des Kollisionsrisikos wandernder, im freien Luftraum fliegender Fledermausarten,

- Maßnahmen zur Vermeidung des bauzeitlichen Zugriffs auf bodenbrütende und gehölzbrütende Vogelarten sowie des Feldhamsters,
- Maßnahmen zur Kompensation der verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, des Schutzgutes Arten & Biotope (Biotopinanspruchnahme) und des Schutzgutes Boden (Bodenversiegelung),

ist jedoch eine umweltverträgliche Gestaltung des Vorhabens möglich.

### 6.6. Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung

Die geplante Zuwegung zu den WEA wird so konzipiert, dass die Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung geringgehalten wird. Dazu werden – soweit vorhanden und umsetzbar – bereits bestehende Zufahrten und landwirtschaftliche Wege genutzt bzw. verlegt. Die Ausrichtung der Wege und Kranstellflächen erfolgt möglichst nach der Bewirtschaftungsrichtung des Landwirts. Die neu angelegten bzw. ausgebauten Wege können von den Landwirten zur Bewirtschaftung ihrer Flächen genutzt werden.

## 7. Betriebsmittel / Abfälle

Abgesehen von den an den WEA eingesetzten Betriebsmitteln fallen während der Betriebsphase keine weiteren Abfälle an. Die Betriebsmittel werden nach einem festen Wartungsplan erneuert. Innerhalb der Betriebseinheit WEA werden folgende wassergefährdende Stoffe eingesetzt und die Umwelt vor deren Austritt geschützt:

- Getriebeöle
- Hydrauliköle
- Öl für Schwingungsdämpfer
- Kühlflüssigkeit
- Schmierfette

Die Antragsunterlagen enthalten Angaben zu den Abfallmengen, die bei der Errichtung der V162 anfallen. Darüber sind in den Unterlagen Angaben zu den jährlich anfallenden Abfällen infolge der Wartung enthalten. Die auftretenden Abfälle werden von den Service-Teams ordnungsgemäß entsorgt. Dabei handelt es sich um geringe Mengen, die direkt bei einem regionalen Entsorgungsunternehmen abgegeben bzw. in bestimmten Fällen zur Service-Station zurückgebracht werden. Trafo-Öle werden direkt über den Hersteller entsorgt bzw. nach entsprechender Aufbereitung einer Wiederverwendung zugeführt. Weitere Angaben zu den Betriebsmitteln/Abfällen sind in den Kapiteln 2, 5 und 7 enthalten.

# 8. Anlagensicherheit

## 8.1. Sicherung des allgemeinen Luftverkehrs

Die beantragten WEA werden mit einer von der zuständigen Luftfahrtbehörde festgelegten Tages- und Nachtkennzeichnung ausgestattet.
Die Auswirkungen der geforderten Flugbefeuerung werden durch verschiedene Maßnahmen minimiert. Nach Vorgabe der Flugsicherheit werden für die Tageskennzeichnung rot-weiß-rote Flügel verbaut. Die Nachtbefeuerung wird nach den Anforderungen der Luftfahrt betrieben und je nach Anforderungen ggf. mit Sichtweitenmessgeräten ausgestattet. Diese bewirken bei guten Sichtverhältnissen eine Minimierung der Abstrahlintensität auf bis zu 10 Prozent der Lichtstärke. Betreiberseitig wird eine Synchronisierung der Befeuerung angestrebt. Darüber hinaus werden weich aufleuchtende Feuer installiert. Bei Ausfall der Befeuerung erfolgt die automatische Umschaltung auf ein Ersatzfeuer. Fällt die Spannungsquelle aus, schaltet sich die Befeuerung automatisch auf ein Ersatzstromnetz um.

## 8.2. Eisabwurf

An Standorten, an denen eine akute Gefährdung durch Eisabwurf besteht, kann dieser durch den optionalen Einbau eines Rotorblattvereisungsüberwachungssystems sicher ausgeschlossen werden. Das System ermittelt die Gewichtsveränderung des Rotors bei Eisansatz und schaltet die Windenergieanlage in diesem Fall selbständig ab. Die
Wiederinbetriebnahme der WEA erfolgt erst nachdem die Eisfreiheit sicher festgestellt wurde.
Die Gefahr von Eisansatz entsteht nur bei extremen Wetterlagen, z.B. bei Eisregen, oder Nebel und Temperaturen um den Gefrierpunkt. Der Einsatz eines aktiven Systems zur Verhinderung von Eisabwurf ist nicht notwendig, da die allgemein anerkannten Mindestabstände in nicht besonders eisgefährdeten Gebieten von 1,5x (Rotordurchmesser + Nabenhöhe) zu Verkehrswegen und Gebäuden eingehalten werden (vgl. „Anlage zu Nr. 1 der Verwaltungsvorschrift des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft zur Einführung Technischer Baubestimmungen (ThürVVTB)" vom 14. November 2022 (ThürStAnz Nr. 46/2022 S. 1387) -Anlage A 1.2.8/6 Nr. 2).

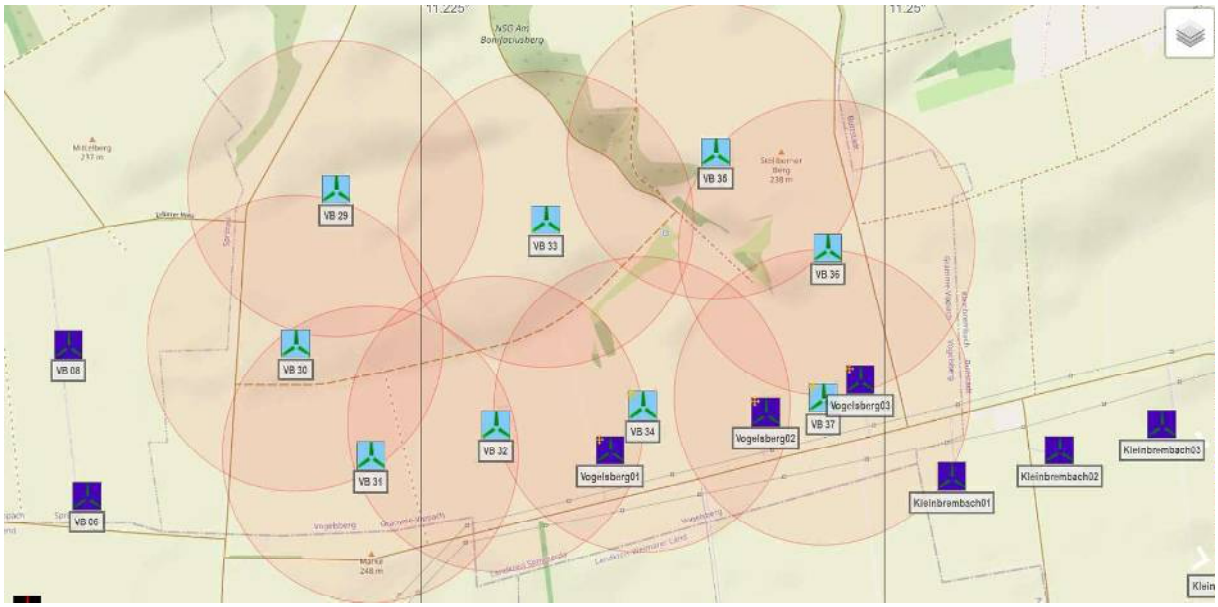



Abb. 2: Übersichtskarte des Gefährdungsbereiches in Bezug auf Eisabwurf

In der folgenden Abbildung wurde die Umgebung mit Hilfe zuvor erwähnten Mindestabstandes geprüft. Dabei wurden keine Schutzobjekte wie Landstraßen, Bundesstraßen, Autobahnen, Umspannwerke etc. im Gefährdungsbereich der WEA festgestellt. Weitere Angaben zum Eisabwurf sind im Kapitel 6 enthalten.

## 8.3. Blitzschutz

Eine WEA kann, wie jedes andere elektrische System, elektrischen Einwirkungen durch interne und externe Fehler ausgesetzt sein. Dieses sind innere Fehler, Kurz- oder Erdschlüsse in den elektrischen Komponenten, sowie äußere Fehler, wie z.B. Überspannungen durch atmosphärische Entladungen oder Schaltüberspannungen. Diese Einwirkungen können die Zerstörung der elektrischen Einrichtungen und schlimmstenfalls Gefahr für den Menschen
zur Folge haben. Zur Minimierung der Gefahrenpotentiale durch elektrische Überspannungen sind WEA mit einem umfassenden Blitzschutz- und Erdungssystem ausgerüstet. Die Rotorblätter der Anlage verfügen über ein integriertes Blitzschutzsystem, das mögliche Blitzeinschläge mit hoher Sicherheit schadlos ableitet. Das Blitzschutzsystem (LPS) besteht aus fünf Hauptteilen: Blitzrezeptoren, Ableitungssystem, Schutz vor Überspannung und Überstrom, Abschirmung gegen magnetische und elektrische Felder, Erdungssystem.
Weitere Angaben zum Blitzschutz sind im Kapitel 6 enthalten.

## 8.4. Brandschutz

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden während der Wartung werden im Maschinenhaus ein $CO_2$-Löscher sowie eine Löschdecke vorgehalten. Ein weiterer $CO_2$-Löscher befindet sich im Turmfuß. Im Maschinenhaus wird vor dem Transformatorenraum ein Rauchmelder installiert, der bei Auslösung eine Fehlermeldung zu einer ganztags besetzten Fernüberwachung (Service-

Center) weiterleitet. Daraufhin wird die WEA abgebremst und die Steuerung heruntergefahren. Durch das Service-Center kann bei Bedarf die Feuerwehr angefordert werden. Weitere Angaben zum Brandschutz sind im Kapitel 6 enthalten.

## 9. Netzanschluss

Die beantragten WEA erzeugen maximal 64,8 MW Windleistung. Der erzeugte Windstrom wird über ein Erdkabel in das Mittelspannungsnetz der TEN abgeführt. Die notwendige Kabeltrasse wird vom Vorhabensträger geplant, realisiert und verläuft entlang öffentlicher Wege. Die Stromtrasse wird unterirdisch verlegt.

## 10. Betriebseinstellung

Nach endgültiger Stilllegung der WEA werden diese demontiert, das Fundament und Wege zurückgebaut und entsprechend den gültigen Bestimmungen entsorgt. Es erfolgt der Rückbau der genutzten Flächen in den ursprünglichen Zustand. Die entsprechenden Festlegungen beinhaltet das Finanzierungskonzept der WEA, welches vom Käufer übernommen wird.

## 1.3 Sonstiges

siehe Anhänge

- Vollmacht gesetzlicher Vertreter Kap. 1.1 Nr. 1

- Handelsregisterauszug für Kap. 1.1 Nr. 1

- Koordinatenliste für Kap. 1.1 Nr. 2.1

- Herstellerangaben: Rohbaukosten **Vestas V172-7,2MW** für Kap. 1.1 Nr. 4.2

- Herstellerangaben: Herstellkosten **Vestas V172-7,2MW** für Kap. 1.1 Nr. 4.2

Anlagen:

- VB-0927_Vollmacht-gesetzlicher-Vertreter.pdf
- VB-0927_Handelsregisterauszug.pdf
- VB-0927_Koordinatenliste.pdf
- VB-0927_Rohbaukosten-V172-7.2MW-199m.pdf
- VB-0927_Herstellkosten-V172-7.2MW-199m.pdf

**BOREAS Energie GmbH • Büro Thüringen**
Hauptstraße 60 • 99955 Herbsleben

Landratsamt Sömmerda
Umweltamt, Untere Immissionsschutzbehörde
Bahnhofstraße 9
99610 Sömmerda

**BOREAS Energie GmbH**
**Büro Thüringen**
Hauptstraße 60
99955 Herbsleben

**T** +49 36041 320 0
**F** +49 36041 320 20
**E** info@boreas.de
www.boreas.de

**Sitz** Dresden
**Registergericht** Dresden
HR B 14502

**Geschäftsführer**
Jörg Kuntzsch
Manuela Jentzsch
Reymond Kretschmer
Uwe Berg

**Bankverbindung**
Deutsche Kreditbank AG

IBAN
DE16 1203 0000 0001 2470 71
BIC
BYLADEM1001

**USt-IdNr.** DE188727224

31. August 2023

dse

**Windpark Vogelsberg**
**Antrag auf Genehmigung nach § 4 BImSchG für 9 Windenergieanlagen (VB29-VB37)**

Hiermit wird

Herr Daniel Schelter, geb. 04.06.1988

und

Herr Markus Joos, geb. 25.08.1992

**Vollmacht erteilt**,

betreffend des Antrages auf Genehmigung nach BImSchG für
9 Windenergieanlagen im Windpark Vogelsberg (VB29-VB37)

**als Vertreter des Antragstellers bzw. Bauherren**

- den Bauantrag bzw. BImSchG- Antrag,
- den Antrag auf Baulasteintragung,
- die Kostenübernahmeerklärung für die Baulasten sowie
- sonstige Antragsunterlagen
  - zu unterzeichnen,
  - einzureichen,
  - entgegenzunehmen,
- das Recht auf Akteneinsicht zu beantragen und wahrzunehmen,
- Bescheide in Empfang zu nehmen und
- bei den Behörden Auskünfte einzuholen.

Mit freundlichen Grüßen

| | | |
|---|---|---|
| Jörg Kuntzsch | Daniel Schelter | Markus Joos |
| BOREAS Energie GmbH | BOREAS Energie GmbH | BOREAS Energie GmbH |

| WEA Bezeichnung | Anlagentyp | UTM ETRS 89 Zone 32 | | Geographische Koordinaten WGS 84 | | Höhenangaben GOK in m (Amsterdamer | Gemarkung | Flur | Flurstück |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | y | Länge | Breite | | | | |
| VB29 | V172NH199, 7,2 MW | 655403 | 5665067 | 11°13'13,23" | 51°06'57,55" | 219,0 | Vogelsberg | 13 | 1556/2 |
| VB30 | V172NH199, 7,2 MW | 655269 | 5664479 | 11°13'05,43" | 51°06'38,66" | 238,0 | Vogelsberg | 11 | 1492, 1493, 1494 |
| VB31 | V172NH199, 7,2 MW | 655566 | 5664067 | 11°13'20,05" | 51°06'25,04" | 239,0 | Vogelsberg | 11 | 1477/1, 1477/2, 1477/3 |
| VB32 | V172NH199, 7,2 MW | 656036 | 5664179 | 11°13'44,38" | 51°06'28,21" | 235,0 | Vogelsberg | 10 | 1394 |
| VB33 | V172NH199, 7,2 MW | 656202 | 5664975 | 11°13'54,15" | 51°06'53,79" | 224,0 | Vogelsberg | 12 | 1546 |
| VB34 | V172NH199, 7,2 MW | 656588 | 5664287 | 11°14'12,91" | 51°06'31,16" | 234,0 | Vogelsberg | 10 | 1409 |
| VB35 | V172NH199, 7,2 MW | 656835 | 5665251 | 11°14'27,11" | 51°07'02,10" | 238,0 | Vogelsberg | 8 | 1138 |
| VB36 | V172NH199, 7,2 MW | 657268 | 5664900 | 11°14'48,82" | 51°06'50,32" | 243,0 | Vogelsberg | 9 | 1212 |
| VB37 | V172NH199, 7,2 MW | 657268 | 5664335 | 11°14'47,93" | 51°06'32,04" | 241,0 | Vogelsberg | 9 | 1316, 1318 |

Restricted
Dokument Nr.: 0135-4130.V00
2022-12-05

# Nachweis der Rohbaukosten V172-7.2 MW Nabenhöhe 199 m CHT

## (DIBt: 2012)

T05 0135-4130 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-06 by INVOL



Document owner: Vestas Wind Systems A/S. This document is Vestas property and contains Vestas' confidential information. Document classification: Restricted
This document is owned by Vestas Wind Systems A/S. This is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except as and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

| | |
|---|---|
| CHT | Concrete Hybrid Tower |

Zur Vorlage bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigen wir Ihnen, dass die Rohbaukosten der Vestas V172-7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 199 m (DIBt: 2012) ca.

[redacted]

betragen.

Die Kalkulation der Rohbaukosten beinhaltet die Kosten für das Fundamenteinbauteil (Fundamentsektion oder Ankerkorb), den Turm und die Maschinenhausverkleidung (Dach, rechte u. linke Seitenwand, Bodenwanne, Rückwand zzgl. Trägerrahmen aus Stahl) sowie den Rotor inkl. Nabe und 3 Rotorblättern.

## Rohbaukosten

| **Kostenposition** | **Gesamtpreis** |
|---|---|
| **Turm einschl. Fundamenteinbauteil:** | [redacted] |
| **Maschinenhausverkleidung:** (Dach, rechte u. linke Seitenwand, Bodenwanne, Rückwand zzgl. Trägerrahmen aus Stahl) + Rotor inkl. Nabe u. 3 Rotorblättern) | [redacted] |
| **Rohbaukosten gesamt:** | [redacted] |
| **Rohbaukosten gesamt (inkl. 19% MwSt.):** | [redacted] |

**Dies Dokument dient nur zur Information und stellt keine oder bildet keine Gewährleistung, Garantie, Zusicherung, Versprechen, Haftung oder eine andere Zusicherung des Zulieferers dar, sämtliches wird vom Lieferanten zurückgewiesen, ausgenommen es wurde im Rahmen einer schriftlichen Zusage des Zulieferers anderswo vereinbart.**

**Wir weisen Sie darauf hin, dass dies Dokument einschließlich der vorgenannten Angaben zu den Rohbaukosten der Anlagenkomponenten Änderungen unterliegen können.**

T05 0135-4130 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-06 by INVOL

Restricted
Dokument Nr.: 0135-4129.V00
2022-12-05

# Nachweis der Herstellkosten
# V172-7.2 MW
# Nabenhöhe 199 m CHT
## (DIBt:2012)

T05 0135-4129 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-06 by INVOL



Document Owner: Vestas Wind Systems A/S. This document is valuable intellectual property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except as and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.
Classification: Restricted

| | |
|---|---|
| CHT | Concrete Hybrid Tower |

Zur Vorlage bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigen wir Ihnen, dass die Herstellkosten der Vestas V172-7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 199m (DIBt: 2012) ca.

[redacted]

betragen.

Die Kalkulation der Herstellkosten beinhaltet die Kosten für das Fundamenteinbauteil (Fundamentsektion oder Ankerkorb), den Turm und die Maschine (Maschinenhaus inkl. Controller, Transformator o. Trafokompaktstation, 3-feldrige Schaltanlage u. NS-Verkabelung) sowie Rotor inkl. Nabe und 3 Rotorblättern.

## Herstellkosten

| Kostenposition | Gesamtpreis |
|---|---|
| **Turm einschl. Fundamenteinbauteil:** | [redacted] |
| **Maschine:**<br>(Maschinenhaus inkl. Controller, Transformator o. Trafokompaktstation, 3-feldrige Schaltanlage u. NS-Verkabelung + Rotor inkl. Nabe u. 3 Rotorblättern) | [redacted] |
| **Herstellungskosten gesamt:** | [redacted] |
| **Herstellungskosten gesamt (inkl. 19% MwSt.):** | [redacted] |

**Dies Dokument dient nur zur Information und stellt keine oder bildet keine Gewährleistung, Garantie, Zusicherung, Versprechen, Haftung oder eine andere Zusicherung des Zulieferers dar, sämtliches wird vom Lieferanten zurückgewiesen, ausgenommen es wurde im Rahmen einer schriftlichen Zusage des Zulieferers anderswo vereinbart.**

**Wir weisen Sie darauf hin, dass dies Dokument einschließlich der vorgenannten Angaben zu den Herstellkosten der Anlagenkomponenten Änderungen unterliegen können.**

T05 0135-4129 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-06 by INVOL

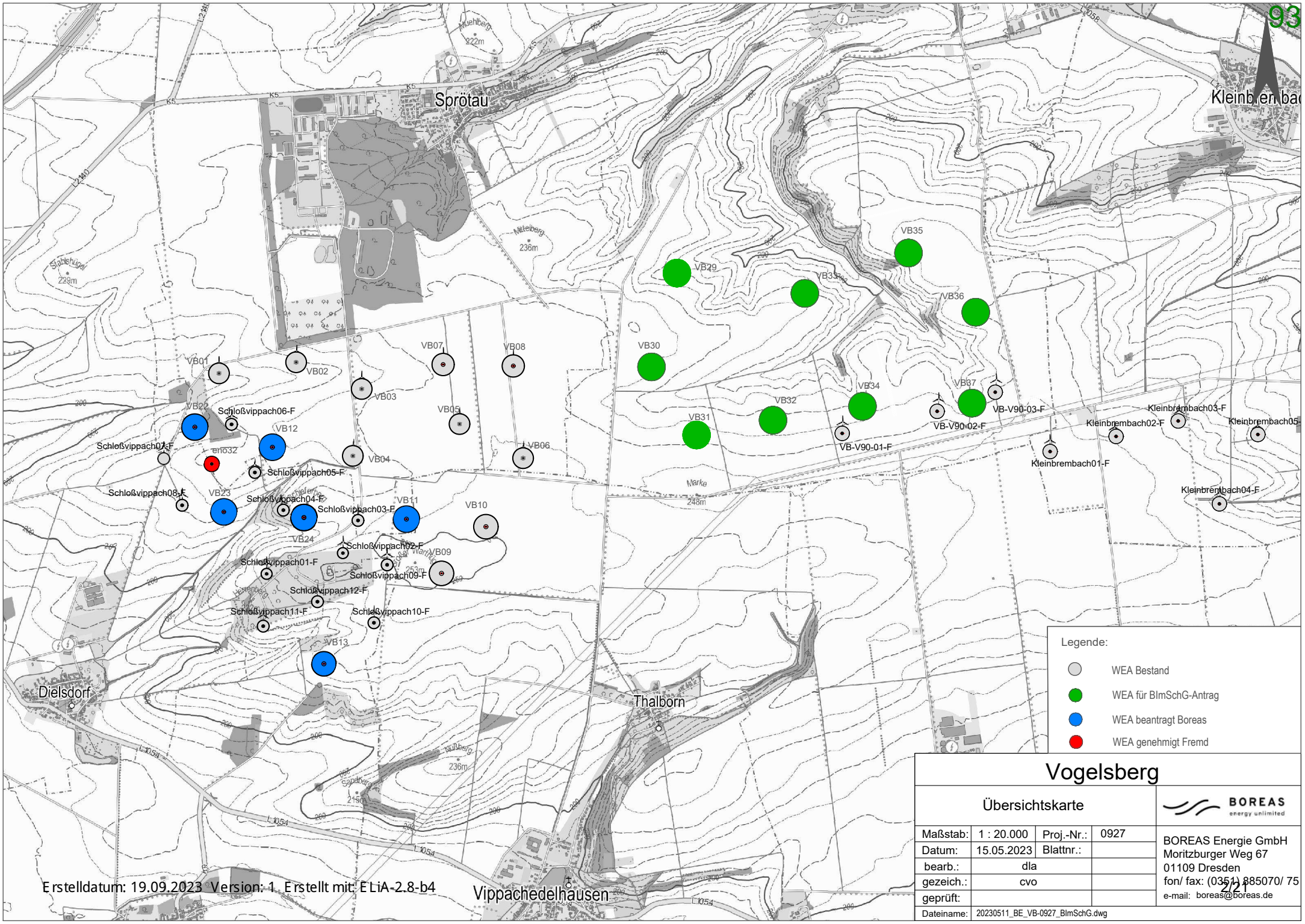
## 2.1 Topographische Karte 1:25 000

siehe Anhang

- topographische Übersichtskarte 1:20.000

Anlagen:

- VB-0927_topographische_Übersichtskarte_1_20000.pdf




# Vogelsberg

Übersichtskarte

BOREAS energy unlimited

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 20.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG.dwg | | |

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de

## 2.2 Grundkarte 1:10 000

siehe Anhang

- Grundkarte inkl. Kranflächen 1:10.000

Anlagen:

- VB-0927_Grundkarte_inkl. Kranflächen_1_10000.pdf




# Vogelsberg

## Lageplan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 10.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG.dwg | | |

BOREAS energy unlimited
BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de



Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELA-2.8.04

## 2.3 Amtlicher Flurkartenauszug

siehe Anhang

- amtliche Flurkartenauszüge

- Legende zur Liegenschaftskarte

Anlagen:

- VB-0927_Vogelsberg DIN A3 I Fluren 10, 12, 13.pdf
- VB-0927_Vogelsberg DIN A3 I Fluren 8 - 10.pdf
- VB-0927_Vogelsberg DIN A4 I Fluren 11.pdf
- VB-0927_Legende zur Liegenschaftskarte.pdf






0 40 80 120 Meter

Vervielfältigung ist nur erlaubt, soweit die Vervielfältigungsstücke demselben Nutzungszweck wie die Originalausgabe dienen (§20 Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetz vom 16. Dezember 2008 (GVBl S574) in der jeweils geltenden Fassung). Die Ausgabe kann Fortführungen enthalten, die noch nicht in das Grundbuch übernommen worden sind. Im Kartenauszug dargestellte Gebäude mit gestrichelter Begrenzungslinie wurden ohne Grenzbezug aus Luftbildern erfasst.

**Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation**
**Katasterbereich Erfurt**

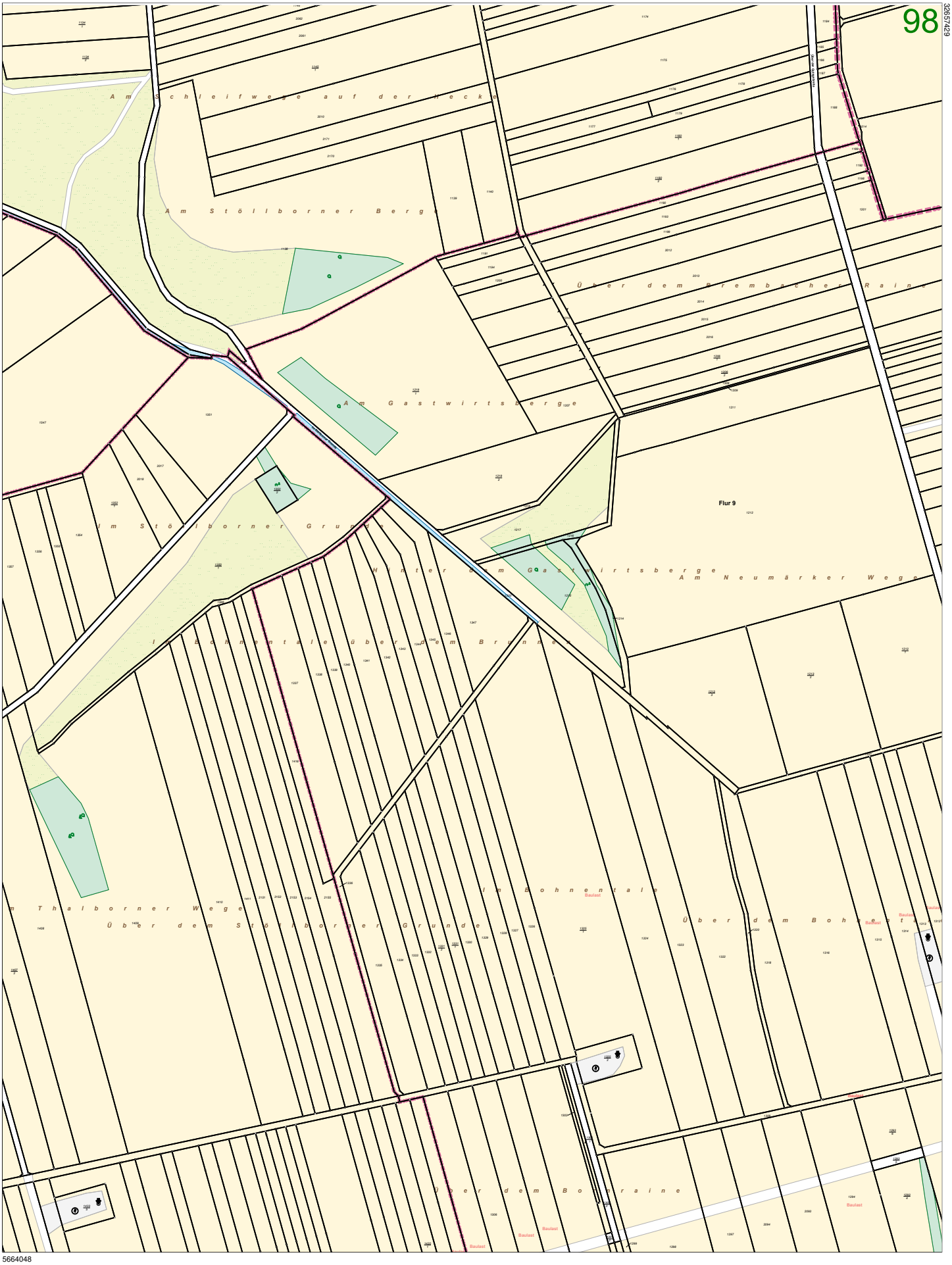
Hohenwindenstraße 14
99086 Erfurt

| | | | |
|---|---|---|---|
| Flurstück: | 1394, 1546, 1556/2 | Gemeinde: | Vogelsberg |
| Flur: | 10, 12, 13 | Kreis: | Sömmerda |
| Gemarkung: | Vogelsberg | | |

# Auszug aus dem Liegenschaftskataster

**Liegenschaftskarte 1:4000**

**Erstellt am 28.08.2023**




0 40 80 120 Meter

Vervielfältigung ist nur erlaubt, soweit die Vervielfältigungsstücke demselben Nutzungszweck wie die Originalausgabe dienen (§20 Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetz vom 16. Dezember 2008 (GVBl S574) in der jeweils geltenden Fassung). Die Ausgabe kann Fortführungen enthalten, die noch nicht in das Grundbuch übernommen worden sind. Im Kartenauszug dargestellte Gebäude mit gestrichelter Begrenzungslinie wurden ohne Grenzbezug aus Luftbildern erfasst.

**Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation**
**Katasterbereich Erfurt**

Hohenwindenstraße 14
99086 Erfurt

| | | | |
|---|---|---|---|
| Flurstück: | 1138, 1212, 1316, 1318, 1409 | Gemeinde: | Vogelsberg |
| Flur: | 9 | Kreis: | Sömmerda |
| Gemarkung: | Vogelsberg | | |

# Auszug aus dem Liegenschaftskataster

**Liegenschaftskarte 1:4000**

**Erstellt am 28.08.2023**

**Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation**
**Katasterbereich Erfurt**

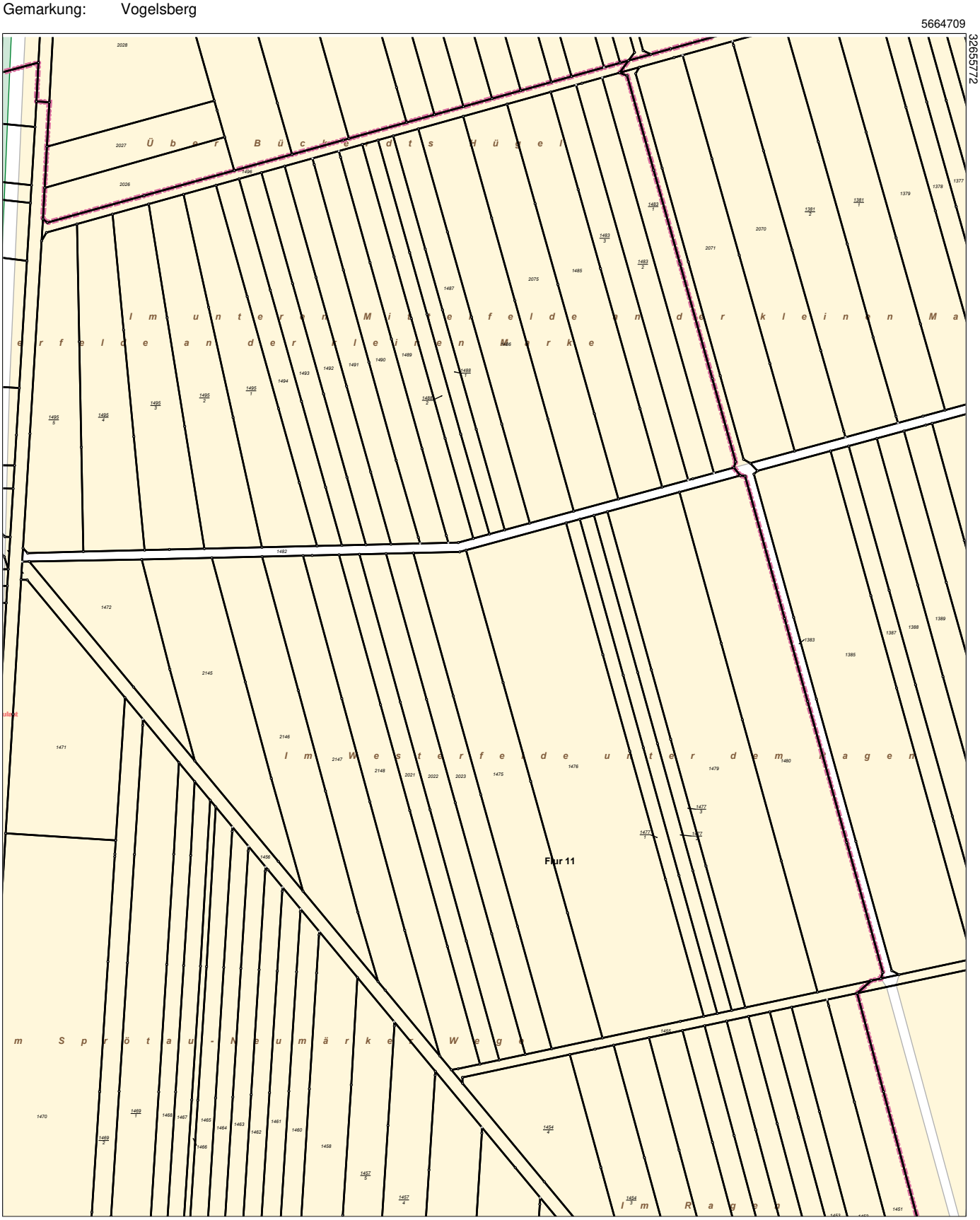
Hohenwindenstraße 14
99086 Erfurt

# Auszug aus dem Liegenschaftskataster

**Liegenschaftskarte 1:4000**

**Erstellt am 28.08.2023**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Flurstück: | 1492-1494, 1477/1-3 | Gemeinde: | Vogelsberg |
| Flur: | 11 | Kreis: | Sömmerda |
| Gemarkung: | Vogelsberg | | |




0 40 80 120 Meter

Maßstab 1:4000

Vervielfältigung ist nur erlaubt, soweit die Vervielfältigungsstücke demselben Nutzungszweck wie die Originalausgabe dienen (§20 Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetz vom 16. Dezember 2008 (GVBl S574) in der jeweils geltenden Fassung). Die Ausgabe kann Fortführungen enthalten, die noch nicht in das Grundbuch übernommen worden sind. Im Kartenauszug dargestellte Gebäude mit gestrichelter Begrenzungslinie wurden ohne Grenzbezug aus Luftbildern erfasst.

# Legende zum Auszug aus der Liegenschaftskarte

## Flurstücke

2358 — Flurstück mit Flurstücksnummer und Flurstücksgrenze

28/3 — Zusammengehörende Flurstücksteile

2359 — Flurstück mit abweichendem Rechtszustand oder zweifelhaftem Flurstücksnachweis

Gemarkungsgrenze

Abgemarkter Grenzpunkt

Grenzpunkt ohne Abmarkung

Strittige Flurstückgrenze

Flurgrenze

## Gebietsgrenzen

Landkreisgrenze, Grenze einer kreisfreien Stadt

Gemeindegrenze

## Gebäude

Wohngebäude

Gebäude für öffentliche Zwecke

Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe

Gebäude ohne bekannte Funktion

Gebäude mit Grenzbezug

Gebäude ohne Grenzbezug

12 — Hausnummer

HsNr. 12 — Reservierte Hausnummer

## Tatsächliche Nutzung

Siedlungsflächen

Industrie- und Gewerbefläche

Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche

Straßenverkehr, Weg, Platz, Bahnverkehr

Grünanlage

Garten

Landwirtschaft

Wald

Fließgewässer

Stehendes Gewässer

Tagebau, Grube, Steinbruch

Unland

## Gesetzliche Festlegungen

Bundesautobahn; Bundesstraße

Landesstraße

Fläche nach Bau-, Raum- oder Bodenordnungsrecht

## Erläuterung zum Koordinatenbezugssystem ETRS89_UTM32

UTM-Koordinaten in (m), Zonenkennung (32) = vergrößerte Ziffern vor dem Eastwert, GRS80-Erdellipsoid, European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS 89)

Die ALKIS®-Legende der AdV finden Sie im Geoportal-Th unter
http://www.geoportal-th.de/Portals/0/Downloads/Geoproxy/ALKIS- Legende_Gesamt%20mit%20Deckblatt%20(aus%20AK%20LK%2057_TOP%205.4_Anlage%202a) .pdf

## 2.4 Bauzeichnungen

siehe Anhang

- Herstellerangaben: Übersichtzeichung **Vestas V172-7,2MW**

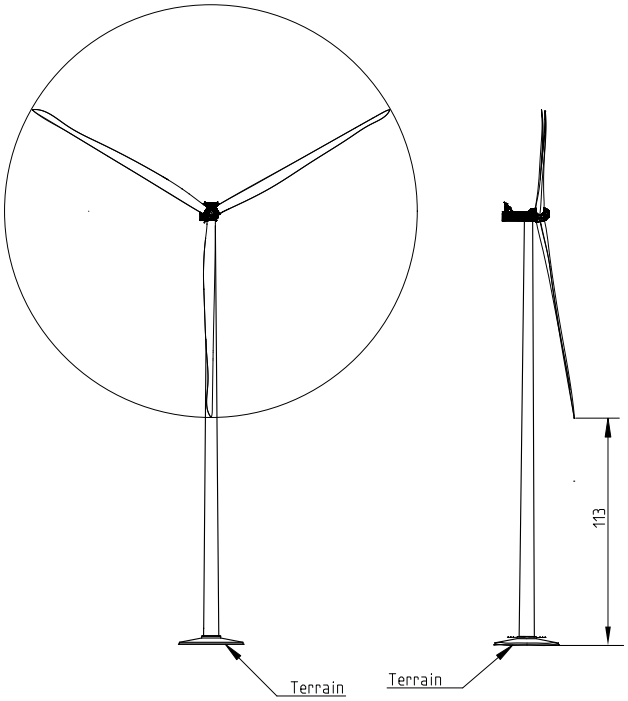
Anlagen:

- VB-0917_Turbine-Übersichtszeichnung_V172-7.2MW.pdf

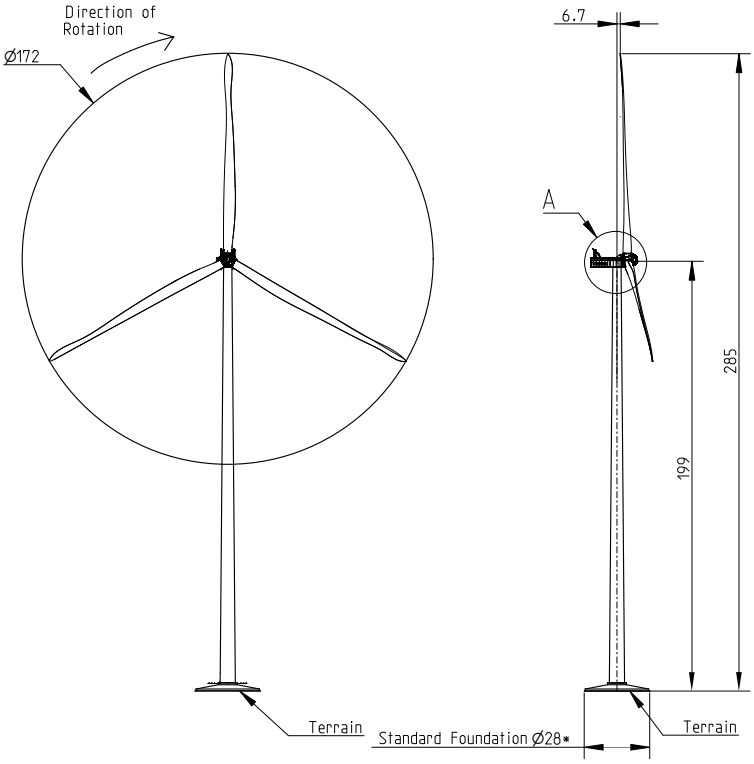
RESTRICTED



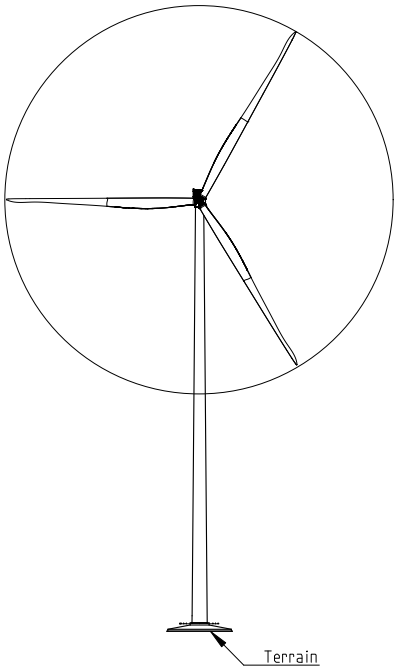
## Blade in Y Position

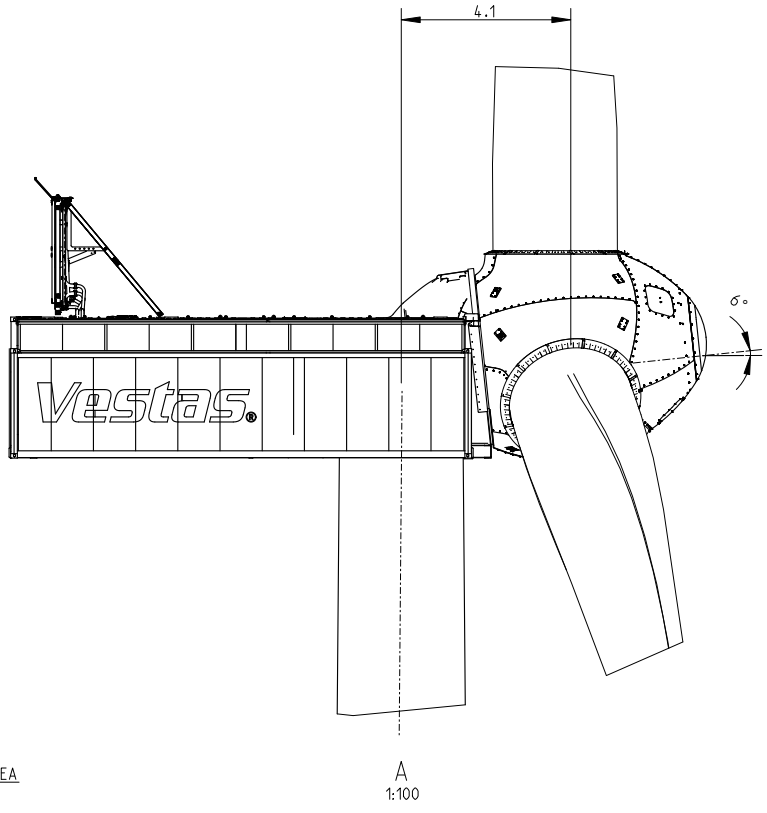



## Blade in Inverted-Y Position

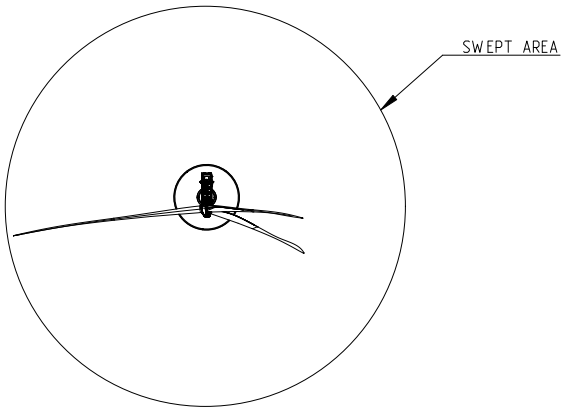



## Blade in Horizontal Position




A
1:100




Drawing is only for documentation of dimensions.
Actual turbine design may differ in visual appearance.

*Foundation diameter is indicative and depends on actual site condition

All dimensions are shown in meters

| Item no. | Mass (kg) | Certificate | Format | Status | Revised by | Created date | Created by |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0134-0468 | 0 | - | A2 | | - | 2022/12/05 | KANAH |
| Material specification | | | Scale | Change no. | PDM ver. | Approved date | Approved by |
| - | | | 1:1500 | - | .0 | - | - |
| | | | Proj. | Item description | | | |
| | | | Pro/E | V172 HH199 | | | |
| Vestas. vestas.com | | | Metric Dimensions shown in mm unless otherwise specified | Replaces / Copy of - | Drawing no. 0134-0468 | Ver. 2 | Sheet 1 of 1 |

WARNING: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION.
This document and the information set forth herein are confidential and proprietary to Vestas Wind Systems A/S. It contains trade secrets, and independent economic value, actual or potential, may be derived from the document/information not being generally known. In consideration of you receiving this document you agree (i) to keep the information secret (ii) only to use the information for the purpose specifically agreed with Vestas (iii) not to disclose directly or indirectly any part of the information to any third party and (iv) not to make copies or reproductions thereof by whatsoever means or undertake any qualitative or quantitative analysis, reverse engineering or replication.

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: T05 0134-0468 VER 02

T05 0134-0468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-08 by INVOL

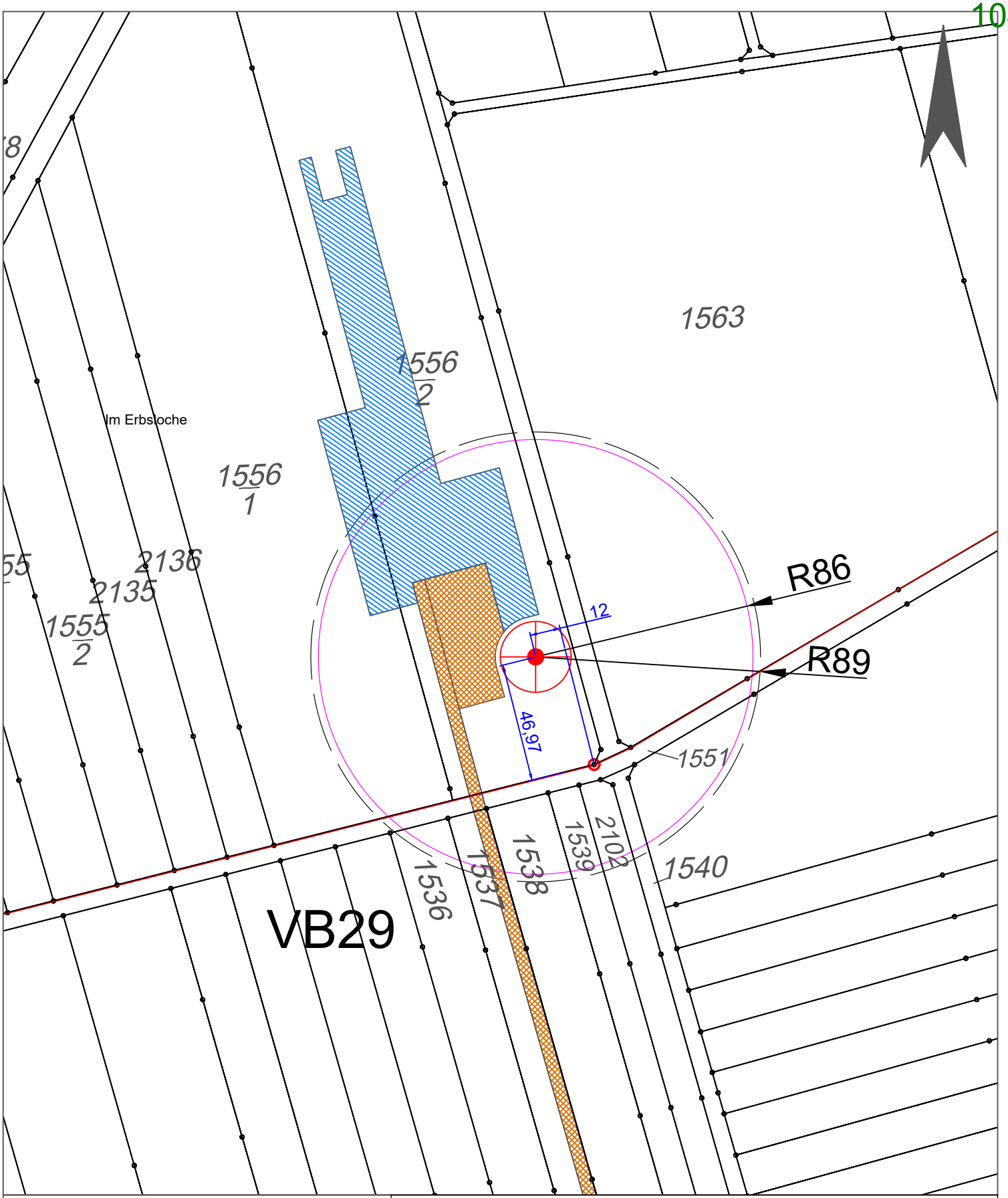
## 2.5 Werkslage- und Gebäudeplan

siehe Anhang

- amtlicher Lageplan je WEA

Anlagen:

- VB-0927_VB29.pdf
- VB-0927_VB30.pdf
- VB-0927_VB31.pdf
- VB-0927_VB32.pdf
- VB-0927_VB33.pdf
- VB-0927_VB34.pdf
- VB-0927_VB35.pdf
- VB-0927_VB36.pdf
- VB-0927_VB37.pdf




Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

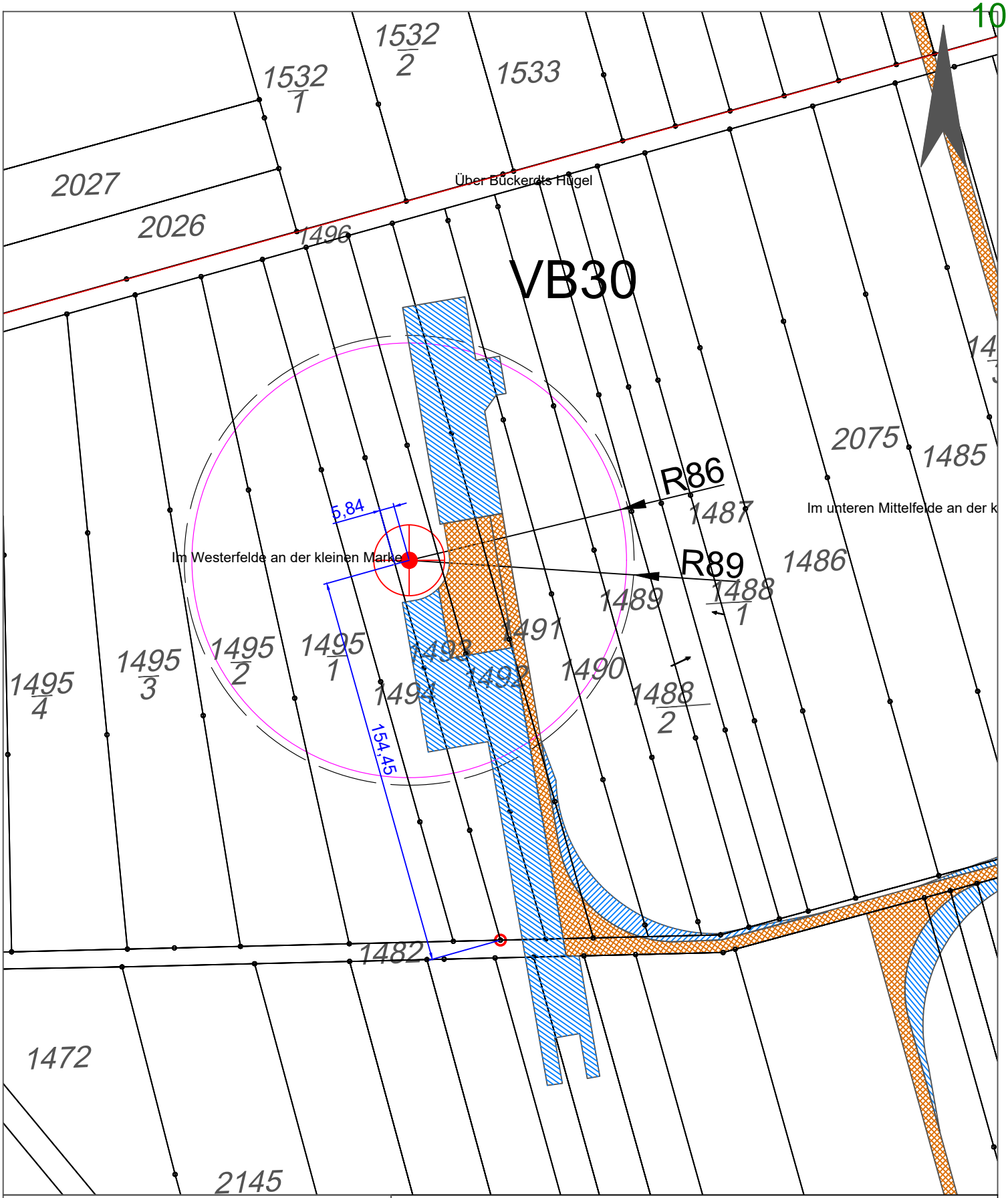
# Vogelsberg

## Lageplan
VB29

BOREAS energy unlimited

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

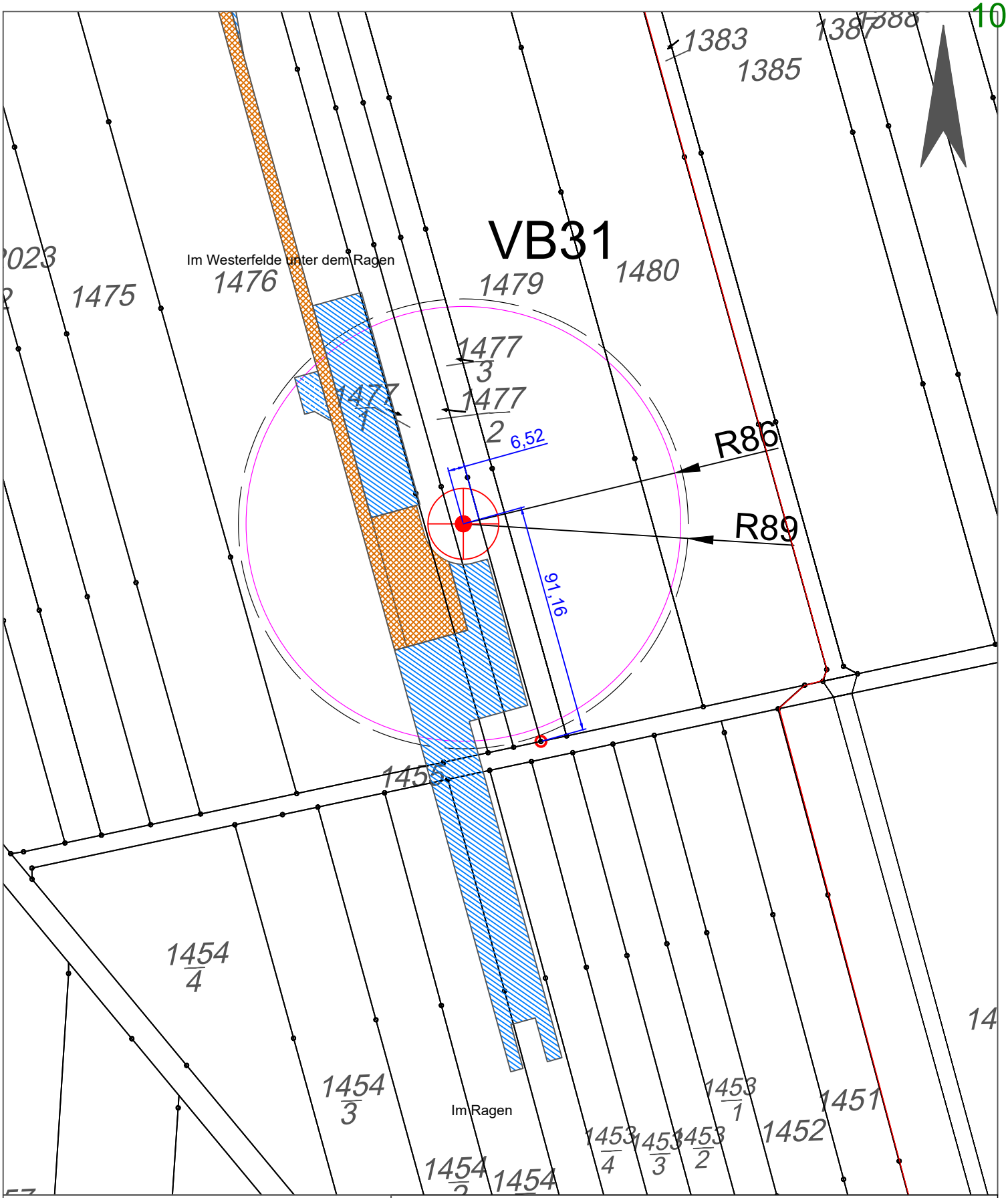
# Vogelsberg

## Lageplan
VB30

BOREAS energy unlimited

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




## Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

- rotorüberstrichene Fläche
- Anlagenfundament
- Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

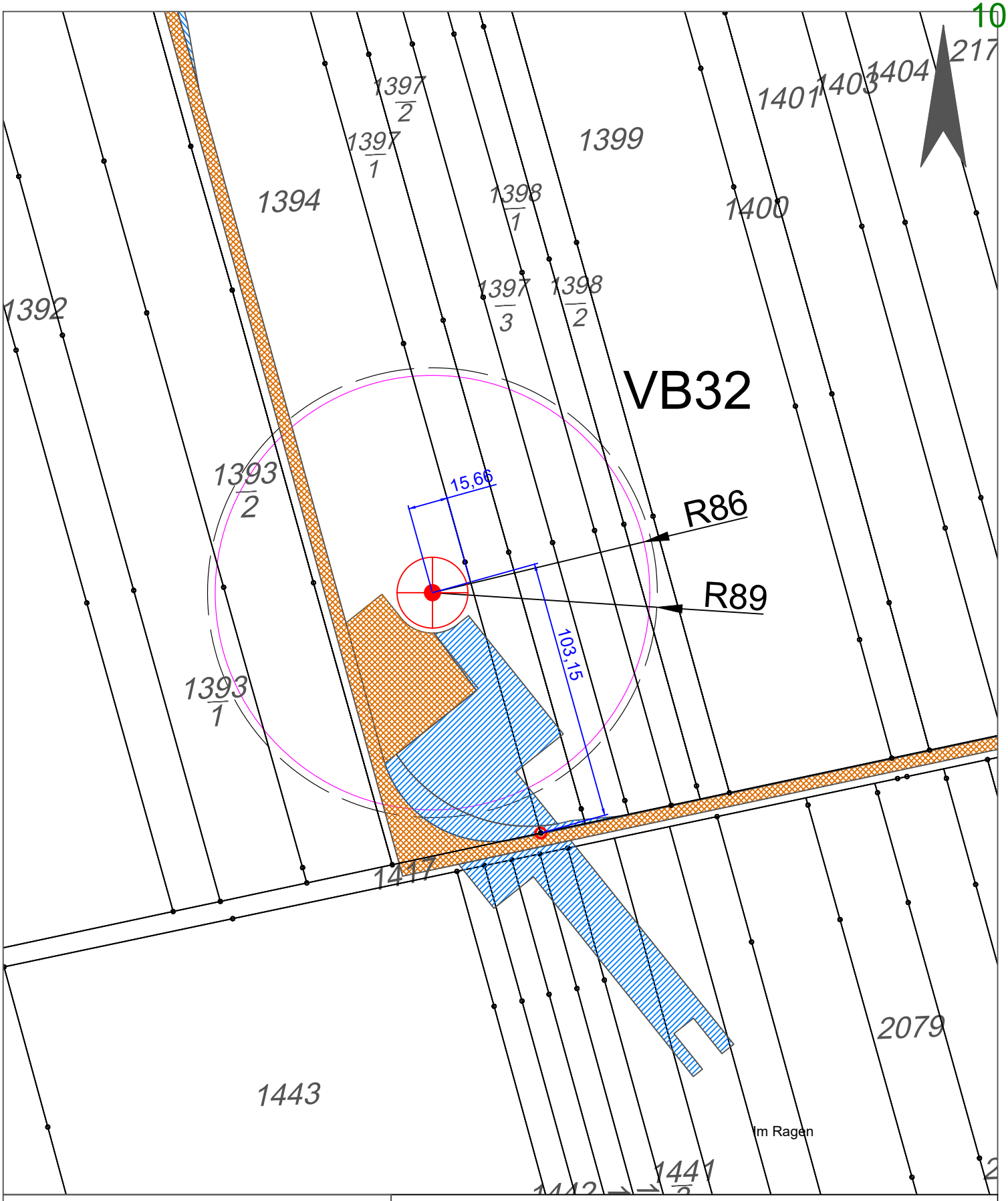
temporäre Bauflächen

# Vogelsberg

## Lageplan
VB31

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS energy unlimited
BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

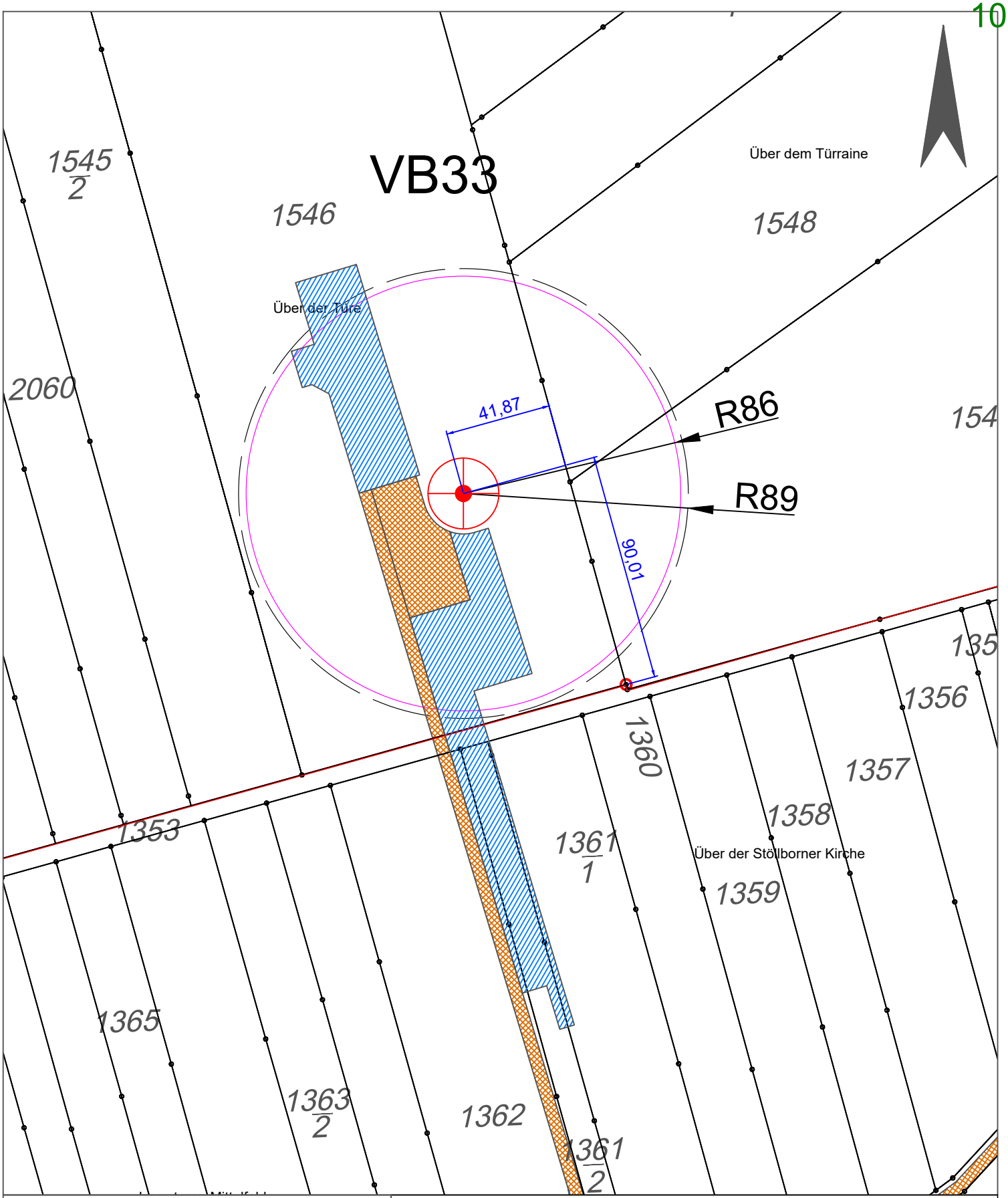
# Vogelsberg

## Lageplan
VB32

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS energy unlimited

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

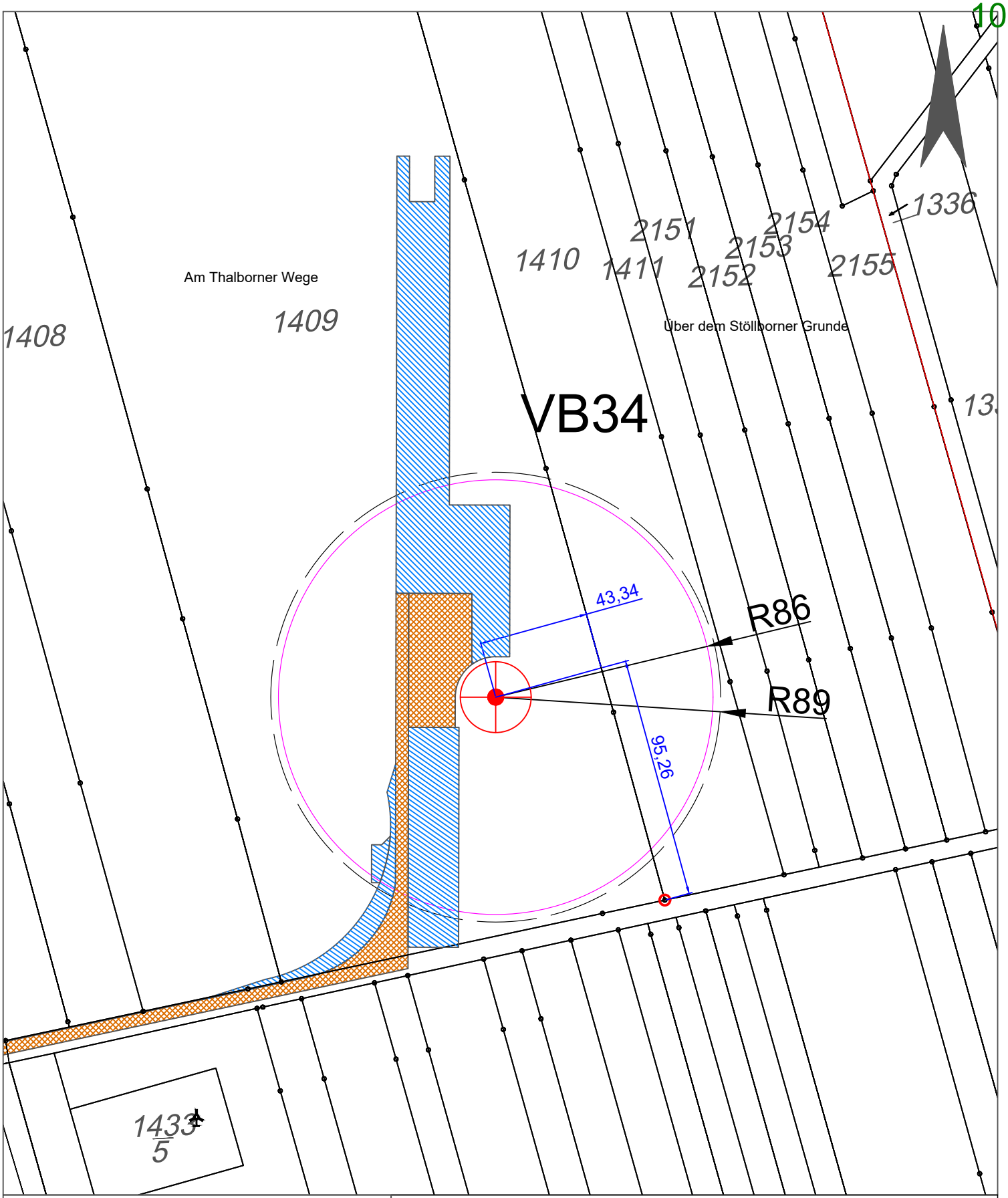
# Vogelsberg

## Lageplan
VB33

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS energy unlimited

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




## Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

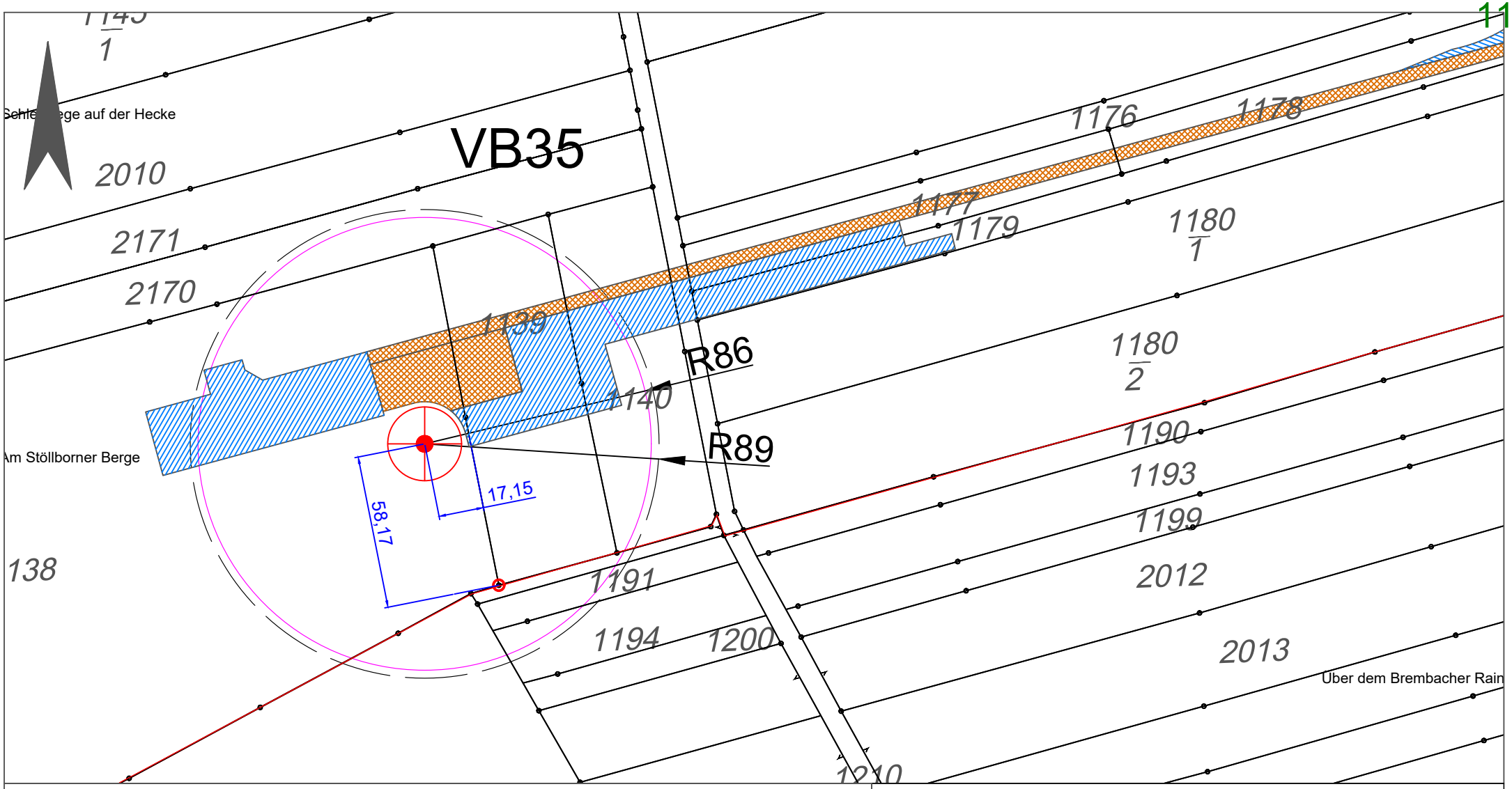
# Vogelsberg

## Lageplan
VB34

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS energy unlimited

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




## Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

- rotorüberstrichene Fläche
- Anlagenfundament
- Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

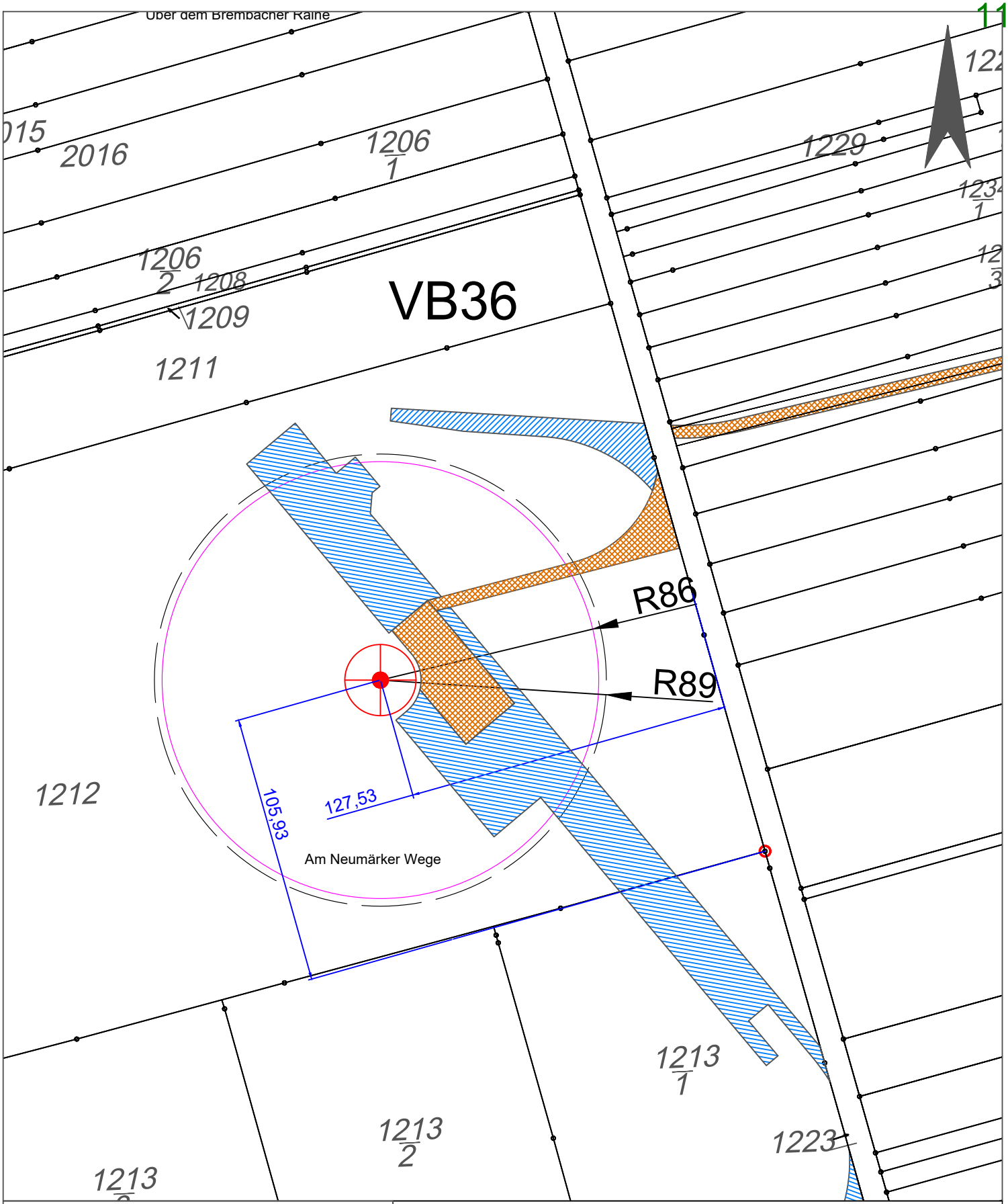
# Vogelsberg

## Lageplan
VB35

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS energy unlimited

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

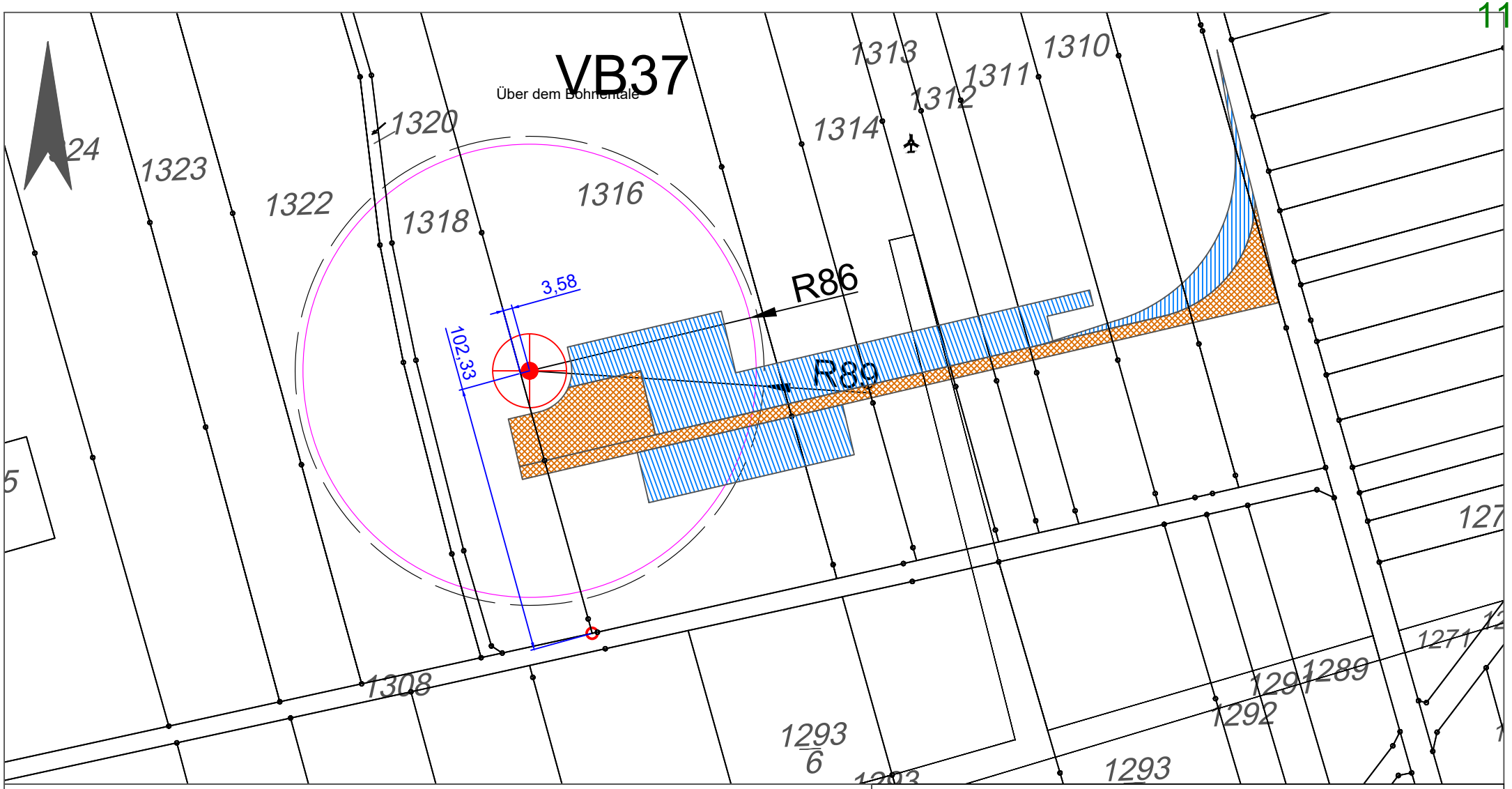
# Vogelsberg

## Lageplan
VB36

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS energy unlimited

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de




Legende:

Windenergieanlage lt. Antragsunterlagen

rotorüberstrichene Fläche
Anlagenfundament
Abstandsfläche = rotorüberstrichene Fläche + 3 m

Zuwegung / Kranstellflächen

temporäre Bauflächen

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

# Vogelsberg

## Lageplan
VB37

BOREAS energy unlimited

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maßstab: | 1 : 2.000 | Proj.-Nr.: | 0927 |
| Datum: | 15.05.2023 | Blattnr.: | |
| bearb.: | dla | | |
| gezeich.: | cvo | | |
| geprüft: | | | |
| Dateiname: | 20230511_BE_VB-0927_BImSchG-UTM.dwg | | |

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
fon/ fax: (0351) 885070/ 75
e-mail: boreas@boreas.de

## 3.1 Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren

Zu den zum Betrieb erforderlichen, technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen des Genehmigungsantrages nach BImSchG geörden folgende 9 WEA:

VB29 - **Vestas V172-7,2MW**

VB30 - **Vestas V172-7,2MW**

VB31- **Vestas V172-7,2MW**

VB32 - **Vestas V172-7,2MW**

VB33 - **Vestas V172-7,2MW**

VB34 - **Vestas V172-7,2MW**

VB35 - **Vestas V172-7,2MW**

VB36 - **Vestas V172-7,2MW**

VB37 - **Vestas V172-7,2MW**

sowie

- Kranstellflächen

- Zuwegungen bis zum nächsten öffentlichen Weg

siehe Anhänge

- Herstellerangaben: Allgemeine Beschreibung **Vestas V172-7,2MW**

- Herstellerangaben: Leistungsspezifikation **Vestas V172-7,2MW**

Weitere anlagenspezifische Informationen sind den Kaptieln 2 Nr. 2.4, 2.5 sowie 16.1 zu entnehmen.

Anlagen:

- VB-0917_Allgemeine Beschreibung_V172-7.2MW.pdf
- VB-0917_Leistungsspezifikation_V1727.2MW.pdf

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

Eingeschränkte Weitergabe
Dokumentennr.: 0112-2836 V01
21.09.2022

# Allgemeine Beschreibung

## EnVentus™






T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL



Uncontrolled when printed. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## Inhaltsverzeichnis

**1 Einführung ..... 5**
**2 Allgemeine Beschreibung ..... 5**
**3 Mechanische Konstruktion ..... 6**
3.1 Rotor ..... 6
3.2 Rotorblätter ..... 6
3.3 Blattlager ..... 7
3.4 Pitchsystem ..... 7
3.5 Nabe ..... 7
3.6 Hauptwelle ..... 8
3.7 Hauptlagergehäuse ..... 9
3.8 Hauptlager ..... 9
3.9 Getriebe ..... 9
3.10 Generatorlager ..... 9
3.11 Azimutsystem ..... 10
3.12 Kran ..... 10
3.13 Türme ..... 10
3.14 Modulares Maschinenhaus ..... 12
3.15 Wärmekonditionierungssystem (Klimaanlage) ..... 12
3.15.1 Flüssigkühlung ..... 12
3.15.2 Cooler Top® ..... 13
3.15.3 Klimaanlage des Hauptmaschinenhauses ..... 13
3.15.4 Luftkühlung für Umrichter und Seitenraum ..... 13
**4 Elektrisches System ..... 13**
4.1 Generator ..... 13
4.2 Umrichter ..... 14
4.3 Mittelspannungstransformator ..... 14
4.3.1 Allgemeine Transformatordaten ..... 15
4.3.2 Ökodesign – IEC 50/60-Hz-Version ..... 17
4.4 Mittelspannungskabel ..... 18
4.5 Mittelspannungsschaltanlage ..... 19
4.5.1 IEC-50-Hz/60-Hz-Version ..... 21
4.5.2 IEEE 60-Hz-Version ..... 22
4.6 AUX-System ..... 23
4.7 Windsensoren ..... 23
4.8 Vestas Multi Processor (VMP) Controller ..... 24
4.9 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) ..... 24
**5 WEA-Schutzsysteme ..... 25**
5.1 Bremskonzept ..... 25
5.2 Kurzschlussschutz ..... 25
5.3 Überdrehzahlschutz ..... 25
5.4 Lichtbogendetektor ..... 26
5.5 Rauchmeldesystem ..... 26
5.6 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm ..... 26
5.7 EMV ..... 27
5.8 RED (Richtlinie für Funkgeräte) ..... 28
5.9 EMF (Elektromagnetische Felder) ..... 28
5.10 Erdung ..... 28
5.11 Korrosionsschutz ..... 29
**6 Sicherheit ..... 29**
6.1 Zugang ..... 29
6.2 Evakuierung und Rettung ..... 30



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

6.3 Räume/Arbeitsbereiche ... 30
6.4 Böden, Plattformen, Steh- und Arbeitsplätze ... 30
6.5 Transportaufzug ... 30
6.6 Rückhaltesicherung und Fallschutzeinrichtung ... 30
6.7 Bewegliche Teile, Schutzeinrichtungen und Sperrvorrichtungen ... 31
6.8 Beleuchtung ... 32
6.9 Notstopp ... 32
6.10 Unterbrechung der Stromversorgung ... 32
6.11 Brandschutz/Erste Hilfe ... 32
6.12 Warnschilder ... 32
6.13 Handbücher und Warnhinweise ... 32
**7 Umgebung ... 32**
7.1 Chemikalien ... 32
**8 Auslegungsrichtlinien ... 34**
8.1 Auslegungsrichtlinien – Baukonstruktion ... 34
**9 Farben ... 35**
9.1 Maschinenhausfarbe ... 35
9.2 Turmfarbe ... 35
9.3 Rotorblattfarbe ... 35
**10 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale ... 36**
10.1 Klima- und Standortbedingungen ... 36
10.2 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe ... 36
10.3 Betriebsbereich – Netzanschluss ... 37
10.4 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität ... 37
10.5 Leistungsmerkmal – Durchfahren von Netzfehlern ... 38
10.6 Leistung – Blindstrombeitrag ... 38
10.6.1 Symmetrischer Blindstrombeitrag ... 38
10.6.2 Asymmetrischer Blindstrombeitrag ... 39
10.7 Leistung – Mehrfache Spannungsabfälle ... 39
10.8 Leistung – Regelung von Wirk- und Blindleistung ... 39
10.9 Leistungsmerkmal – Spannungsregelung ... 40
10.10 Leistung – Frequenzregelung ... 40
10.11 Verzerrung – Störfestigkeit ... 40
10.12 Hauptbeitragende zum Eigenverbrauch ... 40
**11 Zeichnungen ... 42**
11.1 Konstruktionsauslegung – Darstellung der Außenabmessungen ... 42
**12 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse ... 43**

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

**Der Empfänger bestätigt, dass (i) die vorliegende allgemeine Beschreibung nur zur Information des Empfängers bereitgestellt wird und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich zieht oder darstellt. Solche werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich dieser allgemeinen Beschreibung (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.**

**Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (inklusive Abschnitt 12, S.** 43**) dieser allgemeinen Beschreibung.**

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

# 1 Einführung

Die vorliegende Dokument *Allgemeine Beschreibung* enthält Daten und allgemeine Beschreibungen der Windenergieanlagen der Reihe EnVentus™. Die Windenergieanlagen der Reihe EnVentus™ bestehen aus verschiedenen Windenergieanlagenvarianten mit unterschiedlichen Rotoren und Nennleistungen.

Spezifische Informationen zu Definitionen von Windklassen und Leistungsdaten der jeweiligen Windenergieanlage sind im beiliegenden Dokument mit den Leistungsbeschreibungen enthalten.

# 2 Allgemeine Beschreibung

Eine Windenergieanlage der Reihe EnVentus™ ist eine Aufwindanlage mit Pitchregelung, aktiver Verstellung des Drehlagers und einem Dreiblattrotor.

Bei der Windenergieanlage kommen das Konzept OptiTip® sowie ein Energieerzeugungssystem mit Permanentmagnet-Generator und Vollumrichter zum Einsatz. Mit diesen Komponenten können Windenergieanlagen den Rotor mit variabler Drehzahl betreiben, wodurch sich auch bei hohen Windgeschwindigkeiten die Nennleistung (ungefähr) erreichen lässt. Bei geringen Windgeschwindigkeiten arbeiten das Konzept OptiTip® und das Energieerzeugungssystem zusammen, um die abgegebene Leistung durch eine Optimierung von Rotordrehzahl und Pitchwinkel zu maximieren.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

# 3 Mechanische Konstruktion

## 3.1 Rotor

Die Windenergieanlage ist mit einem Rotor mit drei Rotorblättern und einer Nabe ausgestattet. Die Rotorblätter werden vom mikroprozessorgesteuerten Pitchregelungssystem OptiTip® gesteuert. Die Rotorblätter werden also je nach dem vorherrschenden Wind kontinuierlich auf den optimalen Pitchwinkel eingestellt.

| Rotor | V162 | V172 |
|---|---|---|
| **Durchmesser** | 162 m | 172 m |
| **Drehbereich** | 20612 $m^2$ | 23235 $m^2$ |
| **Drehzahl, dynamischer Betriebsbereich** | 4,3–12,1 U/min | |
| **Drehrichtung** | Im Uhrzeigersinn (von vorn gesehen) | |
| **Ausrichtung** | Windwärts | |
| **Neigung** | 6° | |
| **Konischer Winkel der Nabe** | 6° | |
| **Blattzahl** | 3 | |
| **Aerodynamische Bremsen** | Volle Fahnenstellung | |

*Tabelle 3-1: Rotordaten*

## 3.2 Rotorblätter

Die Rotorblätter sind aus Kohle- und Glasfaser gefertigt und bestehen aus zwei Blattprofilen mit eingelassener Struktur.

| Rotorblätter | V162 | V172 |
|---|---|---|
| **Rotorblattlänge** | 79,35 m | 84,35 m |
| **Maximale Profilsehne** | 4,3 m | 4,3 m |
| **Profilsehne bei 90 % Rotorblattradius** | 1,68 m | 1,25 m |
| **Typbeschreibung** | Strukturelle Blattprofilschale | |
| **Material** | Glasfaserverstärktes Epoxidharz, Karbonfasern und massive Metallspitze (SMT) | Glasfaserverstärkter Polyester, Karbonfasern und metallische Ableitstreifen |
| **Befestigung der Rotorblätter** | Stahleinsätze zur Verankerung | |
| **Blattprofile** | Auftriebsprofil | |

*Tabelle 3-2 Rotorblattdaten*



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 3.3 Blattlager

Die Blattlager ermöglichen den Blättern einen Betrieb mit unterschiedlichen Pitchwinkeln.

| **Blattlager** | |
|---|---|
| **Art des Blattlagers** | Leistungsstarkes Schwenklager |
| **Schmierung** | Manuelle Fettschmierung |

*Tabelle 3-3: Blattlagerdaten*

## 3.4 Pitchsystem

Die Windenergieanlage ist mit einem hydraulischen, gesonderten Pitchsystem für jedes Rotorblatt ausgestattet. Jedes Pitchsystem ist über verteilte Hydraulikschläuche und -rohre mit der hydraulischen Drehdurchführung in der Nabe verbunden. Die Hydraulikstation ist in der Nabe angeordnet.

Jedes Pitchsystem besteht aus einem Hydraulikzylinder, der an der Nabe montiert ist. Die Kolbenstange ist am Blattlager montiert. Ventile zum Unterstützen des Pitchzylinderbetriebs sind auf einem Pitchblock montiert, der direkt mit dem Zylinder verschraubt ist.

| **Pitchsystem** | |
|---|---|
| **Typ** | Hydraulik |
| **Nummer** | 1 Zylinder pro Rotorblatt |
| **Bereich** | -5° bis 95° |

*Tabelle 3-4: Pitchsystemdaten*

| **Hydrauliksystem** | |
|---|---|
| **Hauptpumpe** | Redundante interne Getriebeölpumpen |
| **Druck** | Max. 260 bar |
| **Filtration** | 3 µm (absolut)<br>40 µm gefluchtet |

*Tabelle 3-5: Hydrauliksystemdaten.*

## 3.5 Nabe

Die Nabe nimmt die drei Rotorblätter auf, überträgt die Reaktionskräfte und das Drehmoment auf die Hauptwelle. Die Nabenstruktur stützt ebenfalls die Rotorblattlager und die Pitchzylinder.

| **Nabe** | |
|---|---|
| **Typ** | Kugelschalennabe |
| **Material** | Gusseisen |

*Tabelle 3-6: Nabendaten*



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 3.6 Hauptwelle

Die Hauptwelle überträgt die Reaktionskräfte auf das Hauptlager und das Drehmoment auf das Getriebe.

| **Hauptwelle** | |
|---|---|
| **Typbeschreibung** | Hohlwelle |
| **Material** | Gusseisen |

*Tabelle 3-7: Hauptwellendaten*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

## 3.7 Hauptlagergehäuse

Das Hauptlagergehäuse trägt die Hauptlager und ist der Verbindungspunkt des Triebstrangs mit der Maschinenhauskonstruktion.

| **Hauptlagergehäuse** | |
|---|---|
| **Material** | Gusseisen |

*Tabelle 3-8: Hauptlagergehäusedaten*

## 3.8 Hauptlager

Die Hauptlager bilden den Lastübergabeweg für den Rotor und den Triebstrang zur Maschinenhauskonstruktion.

| **Hauptlager** | |
|---|---|
| **Typ** | Wälzlager |
| **Schmierung** | Ölkreislauf |

*Tabelle 3-9: Hauptlagerdaten*

## 3.9 Getriebe

Das Hauptgetriebe übersetzt die Rotordrehung in eine Generatordrehung.

| **Getriebe** | |
|---|---|
| **Typ** | Zwei Planetenstufen |
| **Material Getriebegehäuse** | Guss |
| **Schmiersystem** | Druckgespeiste Ölschmierung |
| **Gesamt-Getriebeölvolumen** | 900–1100 l |
| **Ölreinheitscodes** | ISO 4406-/15/12 |

*Tabelle 3-10: Getriebedaten*

## 3.10 Generatorlager

Generatorlager gewährleisten einen konstanten Luftspalt zwischen Generatorrotor und Stator. Die Lager sind in einer Baugruppe angeordnet, die Servicearbeiten im montierten Zustand ermöglichen.

| **Generatorlager** | |
|---|---|
| **Typ** | Wälzlager |
| **Schmierung** | Ölkreislauf |

*Tabelle 3-11: Generatorlagerdaten*

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 3.11 Azimutsystem

Das Azimutsystem ist ein aktives System, das auf einem vorgespannten Gleitlager basiert.

| **Azimutsystem** | |
|---|---|
| **Typ** | Gleitlagersystem |
| **Material** | Geschmiedeter Azimutkranz, vergütet. Gleitlagerflächen aus PETP |
| **Azimutgetriebetyp** | Mit mehrstufigem Planetengetriebe |
| **Windnachführgeschwindigkeit (50 Hz)** | ca. 0,4°/Sek. |
| **Windnachführgeschwindigkeit (60 Hz)** | ca. 0,5°/Sek. |

*Tabelle 3-12: Azimutsystemdaten*

## 3.12 Kran

Die Nabe ist mit einem internen Servicekran (Einzelsystem-Kettenzug) ausgerüstet.

| **Kran** | |
|---|---|
| **Hubkapazität** | Max. 800 kg |

*Tabelle 3-13: Krandaten*

## 3.13 Türme

Stahlrohrtürme und Beton-Hybridtürme (CHT) sind standardmäßig für verschiedene WEA-Konfigurationen und Nabenhöhenoptionen erhältlich.

Stahlrohrtürme bestehen aus Stahlsektionen mit Flanschverbindungen.

Beton-Hybridtürme bestehen aus einem Betonunterteil mit einem Übergangsstück zu einer Stahlrohroberseite. Das Betonteil besteht aus vorgefertigten hochfesten Betonringen und die Stahlrohrplatte aus Stahlprofilen mit Flanschverbindungen.

Türme verfügen über modulare Innenteile, die nach den entsprechenden Typgenehmigungen zertifiziert sind.

Verfügbare Nabenhöhen sind in den Leistungsspezifikationen für die jeweilige WEA-Version aufgelistet. Die angegebenen Nabenhöhen umfassen einen Abstand vom oberen Turmflansch zur Mitte der Nabe von ca. 2,5 m. Bei Stahltürmen umfasst die angegebene Nabenhöhe außerdem einen Abstand von der Fundamentsektion zum Bodenniveau von ca. 0,2 m, abhängig von der Stärke des Bodenflansches.

Erhöhte Fundamente bis zu 3 m können auf standortspezifischer Basis zur Verfügung gestellt werden, abhängig von den Boden- und Projektbedingungen, wodurch die Nabenhöhe ebenfalls um bis zu 3 m erhöht wird.

Weitere WEA-Konfigurationen und Nabenhöhen werden als Nicht-Standard-Produkte auf standortspezifischer Basis entwickelt.



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Türme | |
|---|---|
| **Typ** | Stahlrohrtürme<br>Hybrid-Betontürme |

Tabelle 3 14: Daten zur Turmkonstruktion

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 5

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

## 3.14 Modulares Maschinenhaus

Das modulare Maschinenhaus besteht aus drei Hauptelementen. einer Front aus Gusseisen, dem Grundrahmen und zwei modularen Konstruktionen, dem Hauptmaschinenhaus und dem Seitenraum. Der Grundrahmen bildet das Fundament für den Triebstrang und überträgt die Lasten über das Azimutsystem vom Rotor auf den Turm. Die Unterseite ist bearbeitet und mit dem Azimutlager verbunden. Die Azimutgetriebe sind mit dem Grundrahmen verschraubt. Der Grundrahmen verfügt außerdem auf jeder Seite über eine Schwerlastschnittstelle. Eine Schnittstelle dient zum Transport des Mittelspannungstransformators im Seitenraum. Die zusätzliche Schnittstelle kann für verschiedene Zwecke verwendet werden, z. B. zum Anbringen eines Servicekrans für den Austausch von Hauptkomponenten.

Im Hauptmaschinenhaus befinden sich der Triebstrang, die Hydraulikstation, Kühlsysteme und Hauptsteuerkonsolen. Das Hauptmaschinenhaus verfügt über ein internes Kranbahnschienensystem, das Service- und Wartungsarbeiten innerhalb des Hauptmaschinenhauses ermöglicht.

In die Seitenraumkonstruktion sind die Hauptkomponenten zur Energieerzeugung wie Umrichter und Mittelspannungstransformator integriert.

Die Konstruktion des Hauptmaschinenhauses fungiert ebenso wie die Konstruktion des Seitenraums als Gehäuse. Im Hauptmaschinenhaus befindet sich im Boden eine Luke zum Herablassen oder Hinaufheben von Ausrüstung sowie zum Evakuieren von Personen.

Der Dachbereich ist mit Dachluken ausgestattet, die sowohl von innen als auch von außen geöffnet werden können. Der Zugang vom Turm zum Hauptmaschinenhaus erfolgt durch den Grundrahmen.

| Typbeschreibung | Material |
|---|---|
| **Konstruktion von Hauptmaschinenhaus und Seitenraum** | Blechkonstruktion.<br>GFK-Komponenten in Dachkuppel und Frontabdeckung. |
| **Grundrahmen** | Gusseisen |

*Tabelle 3-15: Daten zu Maschinenhauskonstruktion und Maschinenhausdach*

## 3.15 Wärmekonditionierungssystem (Klimaanlage)

Die Klimaanlage besteht aus:

- Einem Flüssigkühlsystem
- Dem Vestas Cooler Top®
- Luftkühlung des internen Hauptmaschinenhauses und des Seitenraums
- Der Luftkühlung des Umrichters, einschließlich einer Filterfunktion

### 3.15.1 Flüssigkühlung

Das Flüssigkeitskühlsystem beseitigt Wärmeverluste von Getriebe, Generator, Hydraulikaggregat, Umrichter und dem Mittelspannungstransformator.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

Die Pumpeneinheit des Flüssigkühlsystems umfasst einen Satz dynamischer Durchflussventile, die den richtigen Durchfluss zu den verschiedenen Systemen gewährleisten. Die Pumpeneinheit umfasst zudem ein elektrisch gesteuertes Ventil zum Steuern der Flüssigkeitstemperatur sowie einen Bypassfilter zum Entfernen von Partikeln aus der Kühlflüssigkeit.

### 3.15.2 Cooler Top®

Der Vestas Cooler Top® befindet sich oben an der Rückseite des Hauptmaschinenhauses. Der Cooler Top® ist ein Freistrom-Luftkühler. Dadurch ist sichergestellt, dass sich keine elektrischen Komponenten der thermischen Klimaanlage außerhalb des Maschinenhauses befinden. Der Cooler Top® dient als Basis für die Windsensoren, die optionalen Eiserkennungs-, Niederschlags- und Sichtweitensensoren sowie die Gefahrenfeuer.

### 3.15.3 Klimaanlage des Hauptmaschinenhauses

Die von mechanischen und elektrischen Installationen erzeugte Warmluft wird mittels eines im Maschinenhaus befindlichen Gebläsesystems aus dem Maschinenhaus abgeführt. Die Klimaanlage bringt Umgebungsluft in das Hauptmaschinenhaus und leitet die heiße Luft am Ende des Hauptmaschinenhauses ab.

### 3.15.4 Luftkühlung für Umrichter und Seitenraum

Der Umrichter wird sowohl flüssigkeits- als auch luftgekühlt. Das Luftkühlsystem des Umrichters umfasst einen Luft-/Luft-Wärmetauscher, der die Umgebungsluft von der Innenluft des Umrichters trennt. Der Umgebungsluftstrom wird durch Gebläseeinheiten erzeugt, die Umgebungsluft über einen Filter an den Luft-/Luft-Wärmetauscher leiten. Gebläse auf der Innenseite des Luft-/Luft-Wärmetauscher sorgen für die interne Luftzirkulation des Umrichters. Die Luftkühlung des Umrichters sorgt auch für eine Luftstromkühlung im Seitenraum, wobei die Luft durch Kanäle zu den kritischen Stellen umgeleitet wird.

# 4 Elektrisches System

## 4.1 Generator

Der Generator ist ein dreiphasiger Permanentmagnetgenerator, der über das Vollumrichtersystem an das Netz angeschlossen ist. Das Generatorgehäuse ist so beschaffen, dass innerhalb des Stators und des Rotors Kühlluft zirkulieren kann.

Die dabei entstehende Wärme wird durch einen Luft-Wasser-Wärmetauscher abgeführt.

| *Generator* | |
|---|---|
| **Typ** | Permanentmagnet-Synchrongenerator |
| **Nennleistung [$P_N$]** | Bis zu 7600 kW (je nach Windenergieanlagenvariante) |
| **Frequenzbereich [$f_N$]** | 0–126 Hz |
| **Spannung, Stator [$U_{NS}$]** | 3 x 800 V (bei Nenndrehzahl) |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

| *Generator* | |
|---|---|
| **Anzahl der Pole** | 36 |
| **Wicklungstyp** | Vakuumdruckimprägniert |
| **Wicklungsverschaltung** | Star |
| **Drehzahlbereich während des Betriebs** | 0–420 U/min |
| **Überdrehzahlgrenze (2 Minuten)** | 660 U/min |
| **Temperatursensoren, Stator** | PT100-Sensoren an kritischen Lastpunkten des Stators. |
| **Isolierstoffklasse** | H |
| **Gehäuse** | IP54 |

*Tabelle 4-1 Generatordaten*

## 4.2 Umrichter

Der Umrichter ist ein Vollumrichtersystem für die Steuerung des Generators und des in das Stromnetz gespeisten Stroms. Das Umrichtersystem besteht aus vier maschinenseitigen Umrichtereinheiten und vier leitungsseitigen Umrichtereinheiten, die im Parallelbetrieb mit einer gemeinsamen Steuerung laufen.

Der Umrichter wandelt den frequenzvariablen Wechselstrom vom Generator in Festfrequenz-Wechselstrom mit den gewünschten, für das Stromnetz geeigneten Wirk- und Blindleistungswerten (und weiteren Stromnetzanschlussparametern) um.

Der Umrichter befindet sich im Maschinenhaus und hat eine netzseitige Nennspannung von 720 V. Die generatorseitige Nennspannung beträgt je nach Generatordrehzahl 800 V.

| **Umrichter** | |
|---|---|
| **Scheinnennleistung [$S_N$] bei 1,0 pu Spannung** | 7750 kVA |
| **Nennnetzspannung** | 3 x 720 V |
| **Nennspannung im Generator** | 3 x 800 V |
| **Bemessungsnetzstrom bei 1,0 pu Spannung** | 6488 A |
| **Gehäuse** | IP54 |

*Tabelle 4-2: Umrichterdaten*

## 4.3 Mittelspannungstransformator

Beim Transformator handelt es sich um einen dreiphasigen, dreigliedrigen in Flüssigkeit eingetauchten Transformator mit zwei Wicklungen. Der Transformator verfügt über einen externen Wasserkühlkreislauf. Die verwendete Isolierflüssigkeit ist umweltfreundlich und schwer entflammbar.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Der Mittelspannungstransformator befindet sich im Seitenraum in einem separaten Transformatorraum, der über ein Verriegelungssystem zugänglich ist.

Der Transformator ist entsprechend den IEC-Normen konstruiert und in der folgenden Ausführung erhältlich:

- Ökodesign gemäß Stufe 2 der von der Europäischen Kommission festgelegten Europäischen Ökodesign-Verordnungen (EU) Nr. 548/2014 und Nr. 2019/1783. Siehe Tabelle 4-3.

### 4.3.1 Allgemeine Transformatordaten

| **Transformator** | |
|---|---|
| **Typbeschreibung** | In Flüssigkeit eingetauchter Ökodesign-Transformator |
| **Grundstruktur** | Dreiphasiger Transformator mit zwei Wicklungen |
| **Zugrunde gelegte Normen** | IEC 60076-1, IEC 60076-16, IEC 61936-1, Verordnung der Europäischen Kommission Nr. 548/2014<br>Verordnung Nr. 2019/1783 der Europäischen Kommission |
| **Kühlung** | KF/WF |
| **Nennleistung** | 8400 kVA |
| **Expansionssystem** | Versiegelt |
| **Isolationsflüssigkeit, Typ/Brennpunkt** | Natürliches Ester, biologisch abbaubar/K-Klasse (>300 °C) |
| **Leerlaufblindleistung** | ~21 kVar [1] |
| **Volllastblindleistung** | ~882 kVAr [1] |
| **Leerlaufstrom** | ~0,25 % [1] |
| **Positive Kurzschlussimpedanz bei Nennleistung, 95°C** | 9,9 % [2] |
| **Positiver Kurzschlusswiderstand bei Nennleistung, 95°C** | ~0,9 % [1] |
| **Nullkurzschlussimpedanz bei Nennleistung, 95°C** | ~9,4 % [1] |
| **Nullkurzschlusswiderstand bei Nennleistung, 95°C** | ~0,9 % [1] |
| **Nennspannung, WEA-seitig** | |
| **$U_m$ 1,1 kV** | 0,720 kV |
| **Nennspannung, netzseitig** | |
| **$U_m$ 24,0 kV** | 20,0–22,0 kV |
| **$U_m$ 36,0 kV** | 22,1–33,0 kV |
| **$U_m$ 40,5 kV** | 33,1–36,0 kV |
| **Isolationspegel AC/LI/LIC** | |
| **$U_m$ 1,1 kV** | 3/-/- kV |
| **$U_m$ 24,0 kV** | 50/125/138 kV |
| **$U_m$ 36,0 kV** | 70/170/187 kV |
| **$U_m$ 40,5 kV** | 80/200/220 kV |
| **Optionaler Stufenschalter für den lastlosen Zustand** | 2 ± 2 x 2,5 % |



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Transformator | |
|---|---|
| **Häufigkeit** | 50/60 Hz |
| **Schaltgruppe** | Dyn11 |
| **Einschaltspitzenstrom** | <4 x $\hat{I}_n$ [1] (für Um=24,0 kV) |
| | <8 x $\hat{I}_n$ [1] (für Um=36,0–40,5 kV) |
| **Halbe Scheitelwert-Zeit** | ~0,5 s [1] |
| **Schallleistungspegel** | ≤ 80 dB(A) |
| **Durchschnittlicher Wicklungstemperaturanstieg** | Klasse 120 (E) ≤65 K<br>Klasse 130 (B) ≤75 K |
| **Maximale Höhe** | 3500 m |
| **Isolierungssystem** | Hybrides Isolierungssystem<br>Wicklungsisolierung:<br>120 (E), thermisches Upgrader-Papier<br>130 (B), Hochtemperaturisolierung<br>Andere Materialien können unterschiedliche Klassen haben. |
| **Isolationsflüssigkeit, Menge** | ≤3500 kg |
| **Korrosionsschutzklasse** | C3 |
| **Gewicht** | ≤15.000 kg |
| **Überspannungsschutz** | Steckbare Überspannungsableiter an Mittelspannungsdurchführungen |
| **Mittelspannungsbuchsen** | Außenkegel, Schnittstelle C1 |

*Tabelle 43: Transformatordaten.*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

### 4.3.2 Ökodesign – IEC 50/60-Hz-Version

Die Transformatorverlustgrenzen werden bei Nennleistung als Kombination aus Nennlastverlust und Leerlaufverlust angegeben, die den Peak Efficiency Index (PEI) der Ökodesign-Anforderungen erfüllen müssen.
Die Maximalverluste werden durch den Abschnitt zu den PEI-Grenzwerten in Abbildung 4 1 beschrieben und erstrecken sich über einen Bereich zwischen Verlustvariante°1 und Verlustvariante°2.
Die Werte der Verlustvarianten werden basierend auf der Energieverlustoptimierung mit dem WEA-Benutzerprofil ausgewählt. Daher ist der Energieverlust der Transformatoren zwischen Verlustvariante 1 und 2 vergleichbar.

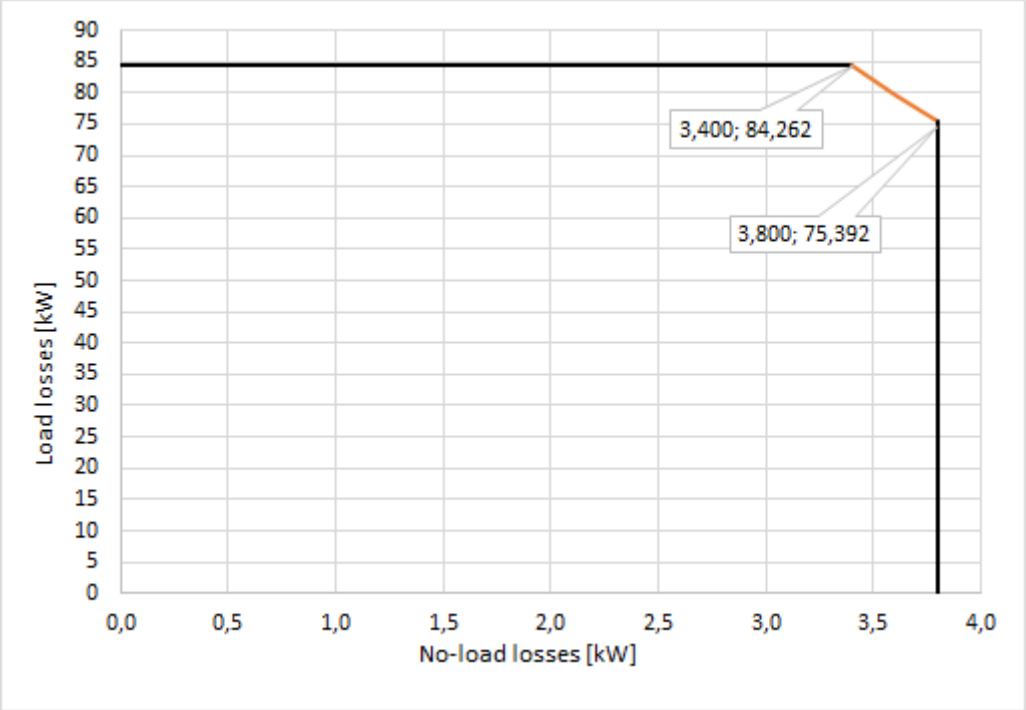



*Abbildung* 4 1*: Transformatorverluste – zulässiger Bereichfür 8.400 kVA*

Die tatsächlichen Lastverluste variieren je nach Betriebsmodus der Anlage. Daher sind in *Tabelle 44:* die Lastverluste bei unterschiedlichen Betriebsarten für die beiden Verlustvarianten angegeben. Weitere Neuberechnungen der Lastverluste bei verschiedenen Betriebsmodi sind Abbildung *4 2* zu entnehmen.

| **Transformatorverluste (Nennleistung 8400 kVA)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Zugrunde gelegte Normen** | Verordnung Nr. 2019/1783 der Europäischen Kommission | | | |
| **Peak Efficiency Index (PEI)** | ≥ 99,597 | | | |
| **Verlustvariante 1** | | | | |
| **Leerlaufverlust** | 3,40 kW | | | |
| **Nennlastverlust unter Leistung, 95°C** | **bei 8400 kVA** | **bei 7200 kVA** | **bei 6800 kVA** | **bei 6000 kVA** |
| | ≤84,262 kW | ≤61,91 kW [3] | ≤55,22 kW [3] | ≤42,99 kW [3] |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Transformatorverluste (Nennleistung 8400 kVA) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Verlustvariante 2** | | | | |
| **Leerlaufverlust** | 3,80 kW | | | |
| **Nennlastverlust unter Leistung, 95°C** | **bei 8400 kVA** | **bei 7200 kVA** | **bei 6800 kVA** | **bei 6000 kVA** |
| | ≤75,32 kW | ≤55,34 kW [3] | ≤49,36 kW [3] | ≤38,43 kW [3] |

*Tabelle 44: Transformatorverluste für 8400 kVA*




*Abbildung 4 2: Transformatorlastverluste – Skalierung.*

**HINWEIS**

[1] Basierend auf den berechneten Durchschnittswerten, über verschiedene Spannungen und Hersteller gemittelt.
[2] Gemäß IEC-Norm-Toleranzen.
[3] Nicht verbindliche Informationswerte auf der Grundlage des Betriebsmodus.

## 4.4 Mittelspannungskabel

Das Mittelspannungskabel verläuft vom Transformator im Seitenraum am Turm hinunter zur Mittelspannungsschaltanlage in der untersten Turmsektion. Das Mittelspannungskabel ist wie folgt aufgebaut:

- Ein dreiadriges, kautschukisoliertes, halogenfreies Mittelspannungskabel mit einem dreiadrigen geteilten Erdleiter.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Mittelspannungskabel | |
|---|---|
| **Mittelspannungskabelisolierung** | Verbesserter Werkstoff EPR auf Ethylen-Propylen-(EP-)Basis oder hochmodularer bzw. Hart-Ethylen-Propylen-Kautschuk HEPR |
| **Vorkonfektioniert** | T-Verbinder Typ C in Transformerende.<br>T-Verbinder Typ C in Schaltanlagenende. |
| **Maximale Spannung (Um)** | 24 kV bei 20–24,3 kV Nennspannung<br>42 kV bei 24,4–36,0 kV Nennspannung |
| **Leiterquerschnitte** | Um: 42 kV mit 3 x 70 + 3 x 70/3 $mm^2$<br>Um: 24 kV mit 3 x 95 + 3 x 95/3 $mm^2$ |

*Tabelle 4-5: Daten zu den Mittelspannungskabeln*

## 4.5 Mittelspannungsschaltanlage

Im Turmkeller wird eine gasisolierte Schaltanlage als integraler Bestandteil der Windenergieanlage installiert. Deren Steuerung ist in das Sicherungssystem der Windenergieanlage integriert, das den Zustand der Schaltanlage sowie der für die Mittelspannungssicherheit relevanten Geräte innerhalb der Windenergieanlage überwacht. Mit dem als „Ready to Protect“ bezeichneten System wird gewährleistet, dass bei jeglicher Spannungsbeaufschlagung von Mittelspannungskomponenten der Windenergieanlage sämtliche Schutzvorrichtungen zuverlässig funktionieren. Um sicherzustellen, dass die Schaltanlage stets zum Auslösen bereit ist, ist sie mit redundanten Auslösekreisen, die aus einer aktiven Auslösespule und einer Unterspannungsspule bestehen, ausgestattet.

Bei einem Netzausfall trennt der Leistungsschalter nach einer einstellbaren Zeit die Windenergieanlage vom Netz.

Wenn das Netz wieder verfügbar ist, werden alle relevanten Schutzeinrichtungen automatisch über die USV hochgefahren.

Sind alle Schutzeinrichtungen wieder in Betrieb, wird der Leistungsschalter nach einer einstellbaren Zeit wieder geschlossen. Diese Wiederschließen-Funktion kann außerdem für die Einrichtung einer sequenziellen Unterspannungsetzung eines Windparks verwendet werden, um gleichzeitige Anlaufströme von allen Windenergieanlagen zu vermeiden, sobald nach einem Ausfall wieder Netz vorhanden ist.

Falls der Leistungsschalter aufgrund einer Fehlererkennung ausgelöst hat, wird der Leistungsschalter so lange für eine Wiederverbindung blockiert, bis ein manuelles Rücksetzen durchgeführt worden ist.

Um unbefugten Zutritt zum Transformatorraum bei aufgeschalteter Spannung zu verhindern, enthält der Erdungsschalter des Leistungsschalters ein Schlüsselverriegelungssystem, dessen Gegenstück an der Zugangstür zum Transformatorraum angebracht ist.

Die Schaltanlage ist in drei Varianten mit zunehmendem Funktionsumfang erhältlich; siehe Tabelle 4-6. Darüber hinaus lässt sich die Schaltanlage entsprechend der Zahl an Versorgungsnetzkabeln konfigurieren, die in die jeweilige Windenergieanlage eintreten sollen. Die Konstruktion des



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Schaltanlagensystems ist dahingehend optimiert, dass solche Versorgungsnetzkabel sich noch vor Errichtung des Turms an die Schaltanlage anschließen lassen; dank ihrer gasdichten Abdichtung bietet sie dennoch bereits dann Schutz vor Niederschlag- und Kondenswasserabscheidung im Innern.

Die Schaltanlage steht in einer IEC- und in einer IEEE-Version zur Verfügung. Letztere ist allerdings nur in der höchsten Spannungsklasse erhältlich. Die elektrischen Parameter der Schaltanlage zur IEC-Version sind Tabelle 4 *7* (IEC-Version) und Tabelle 4 *8* (IEEE-Version) zu entnehmen.

| **Mittelspannungsschaltanlage** | | | |
|---|---|---|---|
| **Variante** | **Basic** | **Streamline** | **Standard** |
| IEC-Normen | ○ | ⊙ | ⊙ |
| IEEE-Normen | ⊙ | ○ | ⊙ |
| Vakuum-Leistungsschalterkonsole | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Überstrom-, Kurzschluss- und Erdungsfehlerschutz | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Leistungsschalter/Erdungsschalter in Leistungsschalterkonsole | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Anzeigesystem für an Leistungsschalter anliegende Spannung | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Anzeigesystem für an Versorgungsnetzkabeln anliegende Spannung | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Doppelte Versorgungsnetzkabelverbindung | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Dreifache Versorgungsnetzkabelverbindung | ⊙ | ○ | ○ |
| Vorkonfigurierte Relaiseinstellungen | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Integration des WEA-Sicherheitssystems | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Redundante Auslösespulenkreise | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Auslösespulenüberwachung | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Handbedienung außerhalb des Turms | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Sequenzielle Unterspannungsetzung | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Wiedereinschaltblockadefunktion | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Heizelemente | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Schlüsselverriegelungssystem für Leistungsschalterkonsole | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Motorbetrieb des Leistungsschalters | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| Kabelkonsole für Versorgungsnetzkabel (konfigurierbar) | ○ | ⊙ | ⊙ |
| Lasttrennschalterkonsolen für Versorgungsnetzkabel – max. drei Konsolen (konfigurierbar) | ○ | ⊙ | ⊙ |
| Erdungsschalter für Versorgungsnetzkabel | ○ | ⊙ | ⊙ |



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01
T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Mittelspannungsschaltanlage | | | |
|---|---|---|---|
| **Variante** | **Basic** | **Streamline** | **Standard** |
| Internal arc classification (Interne Störlichtbogenklassifizierung) | ○ | ⊙ | ⊙ |
| Überwachung der Miniaturtrennschalter | ○ | ⊙ | ⊙ |
| Motorbetätigung der Lasttrennschalter | ○ | ○ | ⊙ |
| SCADA-Betätigung und Rückmeldung des Leistungsschalters | ○ | ○ | ⊙ |
| SCADA-Betätigung und Rückmeldung der Lasttrennschalter | ○ | ○ | ⊙ |

*Tabelle 4-6: Varianten und Funktionsumfang der Mittelspannungsschaltanlage*

### 4.5.1 IEC-50-Hz/60-Hz-Version

| Mittelspannungsschaltanlage | |
|---|---|
| **Typbeschreibung** | Gasisolierte Schaltanlage |
| **Zugrunde gelegte Normen** | IEC 62271-103<br>IEC 62271-1, 62271-100, 62271-102, 62271-200 |
| **Isoliermedium** | $SF_6$ |
| **Bemessungsspannung** | |
| **$U_r$ 24,0 kV** | 20,0–22,0 kV |
| **$U_r$ 36,0 kV** | 22,1–33,0 kV |
| **$U_r$ 40,5 kV** | 33,1–36,0 kV |
| **Bemessungs-Isolationspegel AC // LI Üblicher Wert/über den Isolierabstand** | |
| **$U_r$ 24,0 kV** | 50/60/125/145 kV |
| **$U_r$ 36,0 kV** | 70/80/170/195 kV |
| **$U_r$ 40,5 kV** | 85/90/185/215 kV |
| **Bemessungsfrequenz** | 50/60 Hz |
| **Bemessungs-Betriebsstrom** | 630 A |
| **Bemessungs-Kurzzeithaltestrom** | |
| **$U_r$ 24,0 kV** | 20 kA |
| **$U_r$ 36,0 kV** | 25 kA |
| **$U_r$ 40,5 kV** | 25 kA |
| **Bemessungs-Stehspitzenstrom 50/60 Hz** | |
| **$U_r$ 24,0 kV** | 50/52 kA |
| **$U_r$ 36,0 kV** | 62,5/65 kA |
| **$U_r$ 40,5 kV** | 62,5/65 kA |
| **Kurzschluss-Bemessungsdauer** | 1 s |
| **Störlichtbogenklassifizierung (Option)** | |
| **$U_r$ 24,0 kV** | IAC A FLR 20 kA, 1 s |
| **$U_r$ 36,0 kV** | IAC A FLR 25 kA, 1 s |
| **$U_r$ 40,5 kV** | IAC A FLR 25 kA, 1 s |
| **Anschlussschnittstelle** | Außenkegel-Plug-in-Buchsen, IEC-Schnittstelle C1. |
| **Kategorie der Betriebsverfügbarkeit (LSC)** | LSC2 |
| **Schutzart** | |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Mittelspannungsschaltanlage | |
|---|---|
| **Gasvorratsbehälter** | IP 65 |
| **Gehäuse** | IP 2X |
| **Niederspannungs-Schaltschrank** | IP 3X |
| **Korrosionsschutzklasse** | C3 |

*Tabelle 4 7: Daten zur Mittelspannungsschaltanlage in der IEC-Version*

### 4.5.2 IEEE 60-Hz-Version

| Mittelspannungsschaltanlage | |
|---|---|
| **Typbeschreibung** | Gasisolierte Schaltanlage |
| **Zugrunde gelegte Normen** | IEEE 37.20.3, IEEE C37.20.4, IEC 62271-200, ISO 12944. |
| **Isoliermedium** | $SF_6$ |
| **Bemessungsspannung** | |
| **$U_r$ 38,0 kV** | 33,1–36,0 kV |
| **Bemessungs-Isolationspegel AC/LI** | 70/150 kV |
| **Bemessungsfrequenz** | 60 Hz |
| **Bemessungs-Betriebsstrom** | 600 A |
| **Bemessungs-Kurzzeithaltestrom** | 25 kA |
| **Bemessungs-Stehspitzenstrom** | 65 kA |
| **Kurzschluss-Bemessungsdauer** | 1 s |
| **Störlichtbogenklassifizierung (Option)** | IAC A FLR 25 kA, 1 s |
| **Anschlussschnittstellen-Versorgungsnetzkabel** | Außenkegel-Plug-in-Buchsen, IEEE-386-Schnittstelle vom Typ Deadbreak, 600 A. |
| **Schutzart** | |
| **Gasvorratsbehälter** | NEMA 4X/IP 65 |
| **Gehäuse** | NEMA 2/IP 2X |
| **Niederspannungs-Schaltschrank** | NEMA 2/IP 3X |
| **Korrosionsschutzklasse** | C3 |

*Tabelle 4 8: Daten zur Mittelspannungsschaltanlage in der IEEE-Version*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 4.6 AUX-System

Das AUX(Hilfs)-System wird von einem separaten 720/400-V-Transformator gespeist, der im Hauptmaschinenhaus aufgestellt ist. Die Versorgung der Primärseite dieses Transformators erfolgt aus dem Umrichterschrank. Alle Nebenverbraucher wie Motoren, Pumpen, Lüfter und Heizungen werden von diesem System versorgt.

Das Steuerungssystem (DCN) wird in allen Bereichen der Windenergieanlage ebenfalls vom Hilfsstromsystem versorgt.

Die 400-V-Versorgung vom Hauptmaschinenhaus wird in den Turmschaltschrank übertragen, der sich an der Eingangsplattform der Windenergieanlage befindet. Diese Versorgung wird dann auf verschiedene Lasten von 400 und 230 V verteilt, z. B. Serviceaufzug, Arbeitslichtanlage, zusätzliche/optionale Funktionen und Allzwecklasten, interne Schaltschrankheizung und -belüftung. Im Turmschrank befindet sich ein 400/230-V-Steuertransformator, der den Beleuchtungs- und USV-Schrank (LBUPS) versorgt, der sich in nächster Nähe des Turmschrankes befindet.

Im Turmschrank befindet sich ein 400-V-Service-Eingang, an den eine externe Stromquelle angeschlossen werden kann, die den Betrieb einiger Systeme während Installations-, Wartungs- und Servicearbeiten ermöglicht.

Die Arbeits- und Notlichtbeleuchtungsanlage im Turm und Maschinenhaus wird aus dem LBUPS-Schaltschrank versorgt, der sich in der Eingangsplattform direkt neben der Eingangstür der Windenergieanlage befindet. Es ist möglich, dem LBUPS-Schaltschrank einen optionalen Batterieschrank hinzuzufügen, wenn eine längere Backup-Zeit erforderlich ist. Die Innenbeleuchtung in der Nabe wird durch integrierte Batterien in den Leuchten gespeist.

| **Stromanschlüsse** | |
|---|---|
| **Einphasig (Maschinenhaus)** | 230 V (16 A) (Standard)<br>110 V (16 A) (Option) |
| **Einphasig (Turmplattformen)** | 230 V (10 A) (Standard)<br>110 V (16 A) (Option) |
| **Dreiphasig (Maschinenhaus und Turmfundament)** | 3 x 400 V (20 A) |

*Tabelle 4 9: AUX-Systemdaten*

## 4.7 Windsensoren

Die Windenergieanlage ist mit einem Ultraschallwindsensor und einer mechanischen Windfahne ausgerüstet. Die Sensoren sind mit integrierten Heizelementen ausgerüstet, um Störungen durch Eis und Schnee zu minimieren.

Die Software der Windenergieanlage erkennt und informiert automatisch, wenn ein Windsensor verschlissen ist und ausgetauscht werden muss. Die Windenergieanlage läuft ohne Produktionsausfall mit dem anderen Windsensor weiter, bis der verschlissene Windsensor ausgetauscht wird.



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

## 4.8 Vestas Multi Processor (VMP) Controller

Die Windenergieanlage wird von der Steuerung VMP8000 gesteuert und überwacht.

Bei VMP8000 handelt es sich um eine Multiprozessor-Steuerung, die aus einer Hauptsteuerung, dezentralen Steuerungsknoten, dezentralen IO-Knoten und Ethernet-Schaltern sowie anderen Netzwerkkomponenten besteht. Die Hauptsteuerung befindet sich im Turmfuß der Windenergieanlage. Sie führt die Steueralgorithmen der Windenergieanlage aus und ist für die IO-Kommunikation zuständig.

Bei dem Kommunikationsnetzwerk handelt es sich um ein zeitgesteuertes Ethernet-Netzwerk (TTEthernet).

Das VMP8000-Steuerungssystem erfüllt folgende Hauptfunktionen:

- Überwachung des Gesamtbetriebs.
- Synchronisierung des Generators mit dem Netz während des Aufschaltvorgangs.
- Betrieb der Windenergieanlage bei unterschiedlichen Fehlerzuständen
- Automatische Windnachführung des Maschinenhauses
- OptiTip® – Pitchwinkel-Einstellungssystem.
- Blindleistungsregelung und Betrieb mit variabler Drehzahl
- Verringerung der Geräuschemissionen
- Überwachung der Umgebungsbedingungen
- Stromnetzüberwachung
- Überwachung des Rauchmeldesystems

## 4.9 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Bei einem Netzausfall versorgt eine USV bestimmte Komponenten mit Strom.

Das USV-System besteht aus drei Untersystemen:

1. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und den Nabensteuerungssystemen
2. der 24-VDC-USV als Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß und das RtoP-System (Ready to Protect)
3. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für Innenbeleuchtung in Turm, Hauptmaschinenhaus, Seitenraum und Nabe

| Autonomiezeitraum | Standard | Optional |
|---|---|---|
| **Steuerungssystem* (230-VAC- und 24-VDC-USV)** | Bis zu 30 Minuten | Bis zu 19,5 Stunden** |
| **Notbeleuchtung (230-VAC-USV)** | 30 Min. | 60 min*** |
| **Ready to Protect (bereit zum Schützen) (24-VDC-USV)** | 7 Tage | 37 Tage**** |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

*Tabelle* 4 10*:USV-Daten*

**HINWEIS**

*Das Steuerungssystem umfasst: Steuerung der Windenergieanlage (System VMP8000), MS-Schaltanlagenfunktionen und Fernüberwachung
**Upgrade der 230-VAC-USV für Steuerungssystem mit zusätzlichen Batterien notwendig
***Upgrade der 230-VAC-USV für Innenbeleuchtung mit zusätzlichen Batterien notwendig
****Upgrade der 24-VDC-USV mit zusätzlichen Batterien notwendig

**HINWEIS**

Angaben zu alternativen Backup-Zeiten bitte bei Vestas erfragen.

# 5 WEA-Schutzsysteme

## 5.1 Bremskonzept

Die Hauptbremse der Windenergieanlage ist aerodynamischer Art. Das Anhalten der Windenergieanlage erfolgt, indem die drei Rotorblätter in volle Fahnenstellung gebracht werden (einzelnes Pitchen der einzelnen Rotorblätter). Jedes Rotorblatt verfügt über einen hydraulischen Druckspeicher als Energieversorgung zum Pitchen des Rotorblatts.

Zusätzlich ist eine hydraulisch aktivierte mechanische Scheibenbremse in den Generator integriert. Die mechanische Bremse wird ausschließlich als Feststellbremse und beim Betätigen der Not-Stopp-Taster verwendet.

## 5.2 Kurzschlussschutz

| Trennschalter | Trennschalter für Eigen-bedarfsversorgung. | Trennschalter 1 für Umrichtermodule | Trennschalter 2 für Umrichtermodule |
|---|---|---|---|
| **Abschaltleistung, Icu, Ics** | Icu 91 kA<br>Ics 75 % Icu | Icu 91 kA<br>Ics 50 % Icu | 91 kA<br>Ics 50 % Icu |
| **Einschaltleistung, Icm** | 223 kA | 223 kA | 223 kA |

*Tabelle 5: Daten zum Kurzschlussschutz*

## 5.3 Überdrehzahlschutz

Das in die Steuerung VMP8000 integrierte Sicherheitssystem überwacht die Rotordrehzahl mithilfe einer Sensoren-Kombination in der Nabe. Bei Überdrehzahl aktiviert das Sicherheitssystem das Hydraulik-Sicherheits-Pitchsystem, das wiederum die Rotorblätter in die Fahnenstellung und somit die Windenergieanlage zum Stillstand bringt.

| **Überdrehzahlschutz** | |
|---|---|
| **Sensortyp** | MEMS |
| **Auslösewert** | Je nach Version |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

*Tabelle 5-2: Daten zum Überdrehzahlschutz*

## 5.4 Lichtbogendetektor

Die Windenergieanlage ist mit einem Lichtbogen-Nachweissystem einschließlich mehrerer Lichtbogendetektoren ausgestattet, die im Mittelspannungs-Transformatorraum und im Umrichterschrank angeordnet sind. Das Lichtbogennachweissystem ist über ein speziell dafür vorgesehenes Lichtbogendetektorrelais an das Sicherheitssystem der Windenergieanlage angeschlossen, wodurch sichergestellt wird, dass sich die Mittelspannungsschaltanlage sofort öffnet, wenn ein Lichtbogen festgestellt wird.

## 5.5 Rauchmeldesystem

Die Windenergieanlage ist mit einem Rauchmeldesystem ausgestattet, das mehrere Rauchmeldesensoren umfasst, die sich im Hauptmaschinenhaus, im Seitenraum, im Transformatorraum und in Hauptschaltschränken im Maschinenhaus sowie im Turmfuß befinden. Das Rauchmeldesystem ist an die WEA-Steuerung angeschlossen, wodurch sichergestellt ist, dass sich die Mittelspannungsschaltanlage bei Raucherkennung sofort öffnet.

## 5.6 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm

Die Blitzschutzanlage (BSA) schützt die Windenergieanlage vor Sachschäden durch Blitzschläge. Die BSA besteht aus fünf Hauptkomponenten:

- Fangeinrichtung, z. B. Blitzrezeptoren, Ableitstreifen und massive Metallspitzen
- Ableitungssystem (ein System, um den Blitzstrom durch die Windenergieanlage nach unten abzuleiten, um Schäden an der BSA selbst oder an anderen Teilen der Windenergieanlage zu vermeiden oder zu reduzieren)
- Überspannungs- und Überstromschutz
- Abschirmung gegen magnetische und elektrische Felder
- Erdungssystem

| **Blitzschutzkonstruktionsparameter** | | | **Schutzklasse I** |
|---|---|---|---|
| **Scheitelwert des Blitzstroms** | $I_{max}$ | [kA] | 200 |
| **Impulsladung** | $Q_{impulse}$ | [C] | 100 |
| **Gesamtladung** | $Q_{total}$ | [C] | 300 |
| **Spezifische Energie** | W/R | [MJ/Ω] | 10 |
| **Durchschnittliche Steilheit** | di/dt | [kA/µs] | 200 |

*Tabelle 5-3: Blitzschutzkonstruktionsparameter (IEC)*



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 5.7 EMV

Die Windenergieanlage sowie die zugehörige Ausrüstung erfüllen die europäische EMV-Richtlinie:

- RICHTLINIE 2014/30/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

Die EMV-Leistung basiert auf der Erfüllung folgender Standards:

**Störaussendung**

- IEC/CISPR 11 auf Ebene der Windenergieanlage
- IEC 61000-6-4 für Telekommunikation

**Störfestigkeit**

- IEC 61000-6-2 für installierte Elektronik
- IEC 61400-24 für Blitzschutz der installierten Elektronik

Neben der Europäischen Richtlinie Nr. 2014/30 muss die Elektronik, die sich auf die Bewertung der funktionalen Sicherheit bezieht, Folgendes erfüllen

- IEC 62061 Sicherheit von Maschinen (EU-Maschinenrichtlinie Nr. 2006/42)

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 5.8 RED (Richtlinie für Funkgeräte)

Die zugehörige in der Windenergieanlage installierte Funkausstattung muss folgende EU-Vorschriften erfüllen:

RICHTLINIE 2014/53/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES EUROPÄISCHEN RATES vom 16. April 2014.

## 5.9 EMF (Elektromagnetische Felder)

Elektromagnetische Felder in der Windenergieanlage werden identifiziert, um einen sicheren Aufenthalt des Personals während der Planung, Produktion, des Betriebs und von Servicearbeiten zu gewährleisten.

Die folgende Richtlinie ist Grundlage für die Sicherstellung von Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Wirkstoffe.

RICHTLINIE 2013/35/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES EUROPÄISCHEN RATES vom 26. Juni 2013.

## 5.10 Erdung

Das Vestas-Erdungssystem besteht aus einzelnen Erdungseinheiten, die zu einem zusammenhängenden Erdungssystem verbunden sind.

Das Vestas-Erdungssystem umfasst das TN-System und das Blitzschutzsystem für jede Windenergieanlage. Es dient als Erdungssystem für das Mittelspannungs-Verteilsystem innerhalb des Windparks.

Das Vestas-Erdungssystem ist an die unterschiedlichen Fundamentarten angepasst. Das Erdungssystem ist entsprechend der jeweiligen Fundamentart in separaten Unterlagen detailliert beschrieben.

Bezüglich des Blitzschutzes der Windenergieanlage fordert Vestas keinen bestimmten, in Ohm gemessenen Widerstand zur Bezugserde. Die Erdung der Blitzschutzsysteme basiert auf dem Aufbau und der Bauweise des Vestas-Erdungssystems.

Ein wichtiger Teil des Vestas-Erdungssystems ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene, die sich am Kabeleintritt aller Zuleitungen zur Windenergieanlage befindet. Alle Erdungselektroden sind mit dieser Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Zusätzlich sind Potenzialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage installiert.

Die Anforderungen der Spezifikation und der Arbeitsanweisungen für das Vestas-Erdungssystem entsprechen den Mindestanforderungen von Vestas und den IEC-Normen. Lokale und nationale sowie projektspezifische Anforderungen können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich machen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 5.11 Korrosionsschutz

Die Windenergieanlage ist standardmäßig so ausgelegt, dass sie folgenden Korrosionsbedingungen gemäß ISO 12944-2 standhält:

| Korrosionsschutz | Außenbereiche | Innenbereiche |
|---|---|---|
| **Maschinenhaus** | C5 | C3 |
| **Nabe** | C5 | C3 |
| **Turm** | C5 | C3 |

*Tabelle 5-5: Daten zum Korrosionsschutz zu Maschinenhaus, Nabe und Turm*

Optional kann die Windenergieanlage geschützt werden, um alternativen äußeren Korrosionsbedingungen standzuhalten – für weitere Informationen bitte Vestas kontaktieren.

# 6 Sicherheit

Mit den im vorliegenden Abschnitt enthaltenen Sicherheitsspezifikationen werden in beschränktem Umfang allgemeine Informationen zur Sicherheitsausstattung der Windenergieanlage bereitgestellt. Sie entbinden den Käufer und seine Vertreter nicht von seiner Pflicht, alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, zu denen u. a. Folgendes zählt: (a) Erfüllen aller geltenden Vereinbarungen, Anweisungen und Anforderungen bezüglich Sicherheit, Betrieb, Wartung und Service; (b) Erfüllen aller sicherheitsrelevanten Gesetze, Vorschriften und Verordnungen und (c) Durchführen aller erforderlichen Sicherheitsschulungen und -fortbildungen.

## 6.1 Zugang

Zugang zur Windenergieanlage besteht von außen über eine Tür an der Eingangsplattform, ca. drei Meter über dem Boden. Die Tür ist mit einem Schloss versehen. Der Zugang von der Eingangsplattform zur Turmspitze erfolgt über eine Leiter mit Fallschutzsystem oder einen Transportaufzug. Von der Turmspitze gibt es zwei getrennte Zugangswege zum Hauptmaschinenhaus, beide über eine Leiter.

Das Maschinenhaus besteht aus dem Hauptmaschinenhaus, in dem der Triebstrang untergebracht ist, und einem Seitenraum, in dem sich der Umrichter und der Mittelspannungstransformator befinden. Der Zugang zum Transformatorraum ist durch eine Verriegelung gesichert.

Im Hauptmaschinenhaus befinden sich Gehwege an beiden Seiten des Triebstrangs und am hinteren Ende des Hauptmaschinenhauses. Der Seitenraum hat zwei Zugangsöffnungen, eine vorne und eine hinten.

Der Zugang zum Rotor ist durch eine fest installierte oder bewegliche Sicherung mit Verriegelung beschränkt.



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 6.2 Evakuierung und Rettung

Grundsätzlich erfolgt eine Evakuierung von innen und über die normalen Zugangswege nach unten. Von der Mitte des Hauptmaschinenhauses aus gibt es zwei getrennte Austrittspunkte zum Turm, einen auf jeder Seite des Triebstrangs. Der Evakuierungsweg zum Turm führt über Steigleitern mit Fallschutzsystem.

Durch zwei separate Evakuierungswege vom Hauptmaschinenhaus zum Turm soll eine Flucht mithilfe einer Abstiegsvorrichtung verhindert werden.

Die Konstruktion der Windenergieanlage ermöglicht jedoch weiterhin einen direkten Abstieg vom Maschinenhaus zum Boden über die Wartungsluke im Boden des Hauptmaschinenhauses. Spezielle Verankerungspunkte für eine Abstiegsvorrichtung befinden sich über der Luke.

Die Voraussetzung hierfür ist, dass in der Windenergieanlage eine oder mehrere Abseilvorrichtungen vorhanden sind, wenn sich Personen in der Windenergieanlage befinden.

Zur Rettung können die normalen Zugangswege genutzt werden. Darüber hinaus ist es möglich, eine verletzte Person durch die Wartungsluke, eine der Luken im Spinner oder vom Dach aus auf den Boden abzusenken.

Die Dachluken im Dach können von innen und außen geöffnet werden.

Die Evakuierung vom Serviceaufzug erfolgt über eine Leiter.

## 6.3 Räume/Arbeitsbereiche

Turm, Hauptmaschinenhaus und Seitenraum sind mit Stromanschlüssen für Elektrowerkzeuge zur Wartung und Instandhaltung der Windenergieanlage ausgestattet.

## 6.4 Böden, Plattformen, Steh- und Arbeitsplätze

Alle Plattformen weisen eine rutschfeste Oberfläche auf. Pro Turmsektion ist ein Boden vorhanden.

Ruheplattformen sind alle zwölf Meter an der Turmleiter zwischen den Plattformen angebracht.

## 6.5 Transportaufzug

Türme für die EnVentus-Windenergieanlagen werden standardmäßig mit einem Transportaufzug geliefert. Für niedrigere Nabenhöhen können jedoch optional Türme ohne Transportaufzug geliefert werden. Für weitere Informationen bitte Vestas kontaktieren.

## 6.6 Rückhaltesicherung und Fallschutzeinrichtung

Die Turmleiter ist mit einem Fallschutzsystem ausgestattet, entweder einem Schienen- oder einem Drahtseilsystem.

Die Servicebereiche in den Windenergieanlagen sind mit gelben Anschlagpunkten ausgestattet. Der Anschlagpunkt kann zur Arbeitspositionierung, zur



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Rückhaltesicherung, zum Fallschutz und zum Anbringen einer Abstiegsvorrichtung verwendet werden, um die Rettung oder Flucht aus der Windenergieanlage zu ermöglichen.

Die Festigkeit des Anschlagpunkts wird durch statische und dynamische Prüfungen nachgewiesen. Die minimal erforderliche statische Prüflast beträgt 22,5 kN.

## 6.7 Bewegliche Teile, Schutzeinrichtungen und Sperrvorrichtungen

Alle beweglichen Teile im Maschinenhaus sind abgeschirmt.

Die Windenergieanlage ist mit einer Rotorarretierung zur Sperrung von Rotor und Triebstrang ausgestattet.

Die Blattstellung kann automatisch und manuell mit einer mechanischen Blattarretierung blockiert werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 5

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 6.8 Beleuchtung

Die Windenergieanlage ist im Turm, im Hauptmaschinenhaus, im Seitenraum und in der Nabe beleuchtet.

Für den Fall eines Stromausfalls ist eine Notbeleuchtung vorhanden.

## 6.9 Notstopp

Im Maschinenhaus, in der Nabe und im Turm gibt es Not-Stopp-Taster.

## 6.10 Unterbrechung der Stromversorgung

Die Windenergieanlage ist mit Trennschaltern ausgestattet, die ein Abschalten der gesamten Stromzufuhr bei Inspektions- oder Wartungsmaßnahmen ermöglichen. Die Schalter sind beschildert und befinden sich im Maschinenhaus und in der untersten Turmsektion.

## 6.11 Brandschutz/Erste Hilfe

Wenn sich Personen in der Windenergieanlage befinden, müssen Brandschutz- und Sicherheitsausrüstungen vorhanden sein. Im Maschinenhaus: Ein Erste-Hilfe-Kasten, ein Handfeuerlöschgerät und eine Löschdecke. Im Turm ein Handfeuerlöschgerät und eine Löschdecke an der Eingangsplattform.

## 6.12 Warnschilder

Im Inneren oder an der Außenseite der Windenergieanlage angebrachte Warnschilder müssen vor Betrieb oder Wartung der Windenergieanlage zur Kenntnis genommen werden.

## 6.13 Handbücher und Warnhinweise

Das „Vestas Firmenhandbuch zum Arbeitsschutz“ sowie Handbücher für Betrieb, Wartung und Service der Windenergieanlage bieten zusätzliche Sicherheitshinweise und -informationen für Betrieb, Wartung oder Instandhaltung der Windenergieanlage.

# 7 Umgebung

## 7.1 Chemikalien

In der Windenergieanlage verwendete Chemikalien werden gemäß dem Umweltsystem von Vestas Wind Systems A/S beurteilt, das nach ISO 14001:2015 zertifiziert ist. Innerhalb der Windenergieanlage kommen die folgenden Chemikalien zum Einsatz:

- Frostschutzmittel zum Vermeiden des Einfrierens des Kühlsystems.
- Getriebeöl zum Schmieren des Hauptlagers, Getriebes und Generators.
- Hydrauliköl zum Pitchen der Rotorblätter, zum Betätigen der Bremse und zum Betätigen der Rotorarretierung.
- Fett zum Schmieren des Azimutsystems



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

- Transformatorisolierflüssigkeit für den Mittelspannungstransformator
- Unterschiedliche Reinigungsmittel und -chemikalien zur Wartung der Windenergieanlage.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

# 8 Auslegungsrichtlinien

## 8.1 Auslegungsrichtlinien – Baukonstruktion

Die Konstruktion der Windenergieanlage wurde u. a. gemäß den folgenden Normen entwickelt und geprüft:

| **Auslegungsrichtlinien** | |
|---|---|
| **Maschinenhaus und Nabe** | IEC 61400-1: Ausgabe 4<br>EN 50308 |
| **Turm (IEC)** | IEC 61400-1: Ausgabe 4<br>IEC 61400-6: Ausgabe 1 |
| **Turm (DIBt)** | Richtlinie für Windenergieanlagen, DIBt, Ausgabe: Oktober 2012 |
| **Rotorblätter** | IEC 61400-5:2020<br>IEC 1024-1<br>IEC 60721-2-4<br>IEC 61400 (Teile 1, 12 und 23)<br>DEFU R25<br>DS/EN ISO 12944-2 |
| **Getriebe** | IEC 61400-4 |
| **Generator** | IEC 60034 (entsprechende Teile) |
| **Transformator** | IEC 60076-11<br>IEC 60076-16<br>CENELEC HD637 S1 |
| **Blitzschutz** | IEC 61400-24:2019 |
| **Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen** | EN ISO 13849-1:2015 |
| **Maschinensicherheit – elektrische Ausrüstung von Maschinen** | EN 60204-1:2018 |

*Tabelle 8-1: Auslegungsrichtlinien*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

# 9 Farben

## 9.1 Maschinenhausfarbe

| Farbe von Vestas Nacelles | |
|---|---|
| **Standard-Maschinenhausfarbe** | RAL 7035 (Hellgrau) |
| **Standard-Logo** | Vestas |

*Tabelle* 9-1*: Farbe, Maschinenhaus*

## 9.2 Turmfarbe

| Farbe von Vestas-Turmsektionen | | |
|---|---|---|
| | **Außen:** | **Innen:** |
| **Standardstahlturm** | RAL 7035 (Hellgrau) | RAL 9001 (Cremeweiß) |
| **Standard-Beton-Hybridturm** | **Betonteil:** Unlackierter Beton, entspricht etwa RAL 7023 (Betongrau) **Stahlteil:** RAL 7035 (Hellgrau) | **Betonteil:** Unlackierter Beton, entspricht etwa RAL 7023 (Betongrau) **Stahlteil:** RAL 9001 (Cremeweiß) |
| **Option für Beton-Hybridturm** | Betonteil kann in RAL 7035 (Hellgrau) lackiert werden | |

*Tabelle* 9-2*: Farbe, Turm*

## 9.3 Rotorblattfarbe

| Rotorblattfarbe | |
|---|---|
| **Standard-Rotorblattfarbe** | RAL 7035 (Hellgrau). Alle Blitzrezeptorflächen an den Rotorblättern, außer den Massivmetallspitzen (SMT), sind unlackiert. |
| **Farbvarianten Tip-Ende** | RAL 2009 (Verkehrsorange), RAL 3020 (Verkehrsrot) |
| **Glanzgrad** | <30 % ISO 2813 |

*Tabelle 9-3: Farbe, Rotorblätter*

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

# 10 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale

Die tatsächlichen Klima- und Standortbedingungen weisen viele Variablen auf und sind bei der Beurteilung der tatsächlichen Windenergieanlagenleistung zu berücksichtigen. Die Auslegungs- und Betriebsparameter in diesem Abschnitt stellen keine Garantien, Gewährleistungen und Zusicherungen bezüglich der Windenergieanlagenleistung an tatsächlichen Standorten dar.

## 10.1 Klima- und Standortbedingungen

Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe:

| **Auslegungsparameter-Extremwerte** | |
|---|---|
| **Windklima** | **Alle** |
| **Umgebungstemperaturbereich (Windenergieanlage für Standardtemperatur)** | -40 °C bis +50 °C |

*Tabelle 10-1: Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen*

## 10.2 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

| **Betriebsbereich – Temperatur** | |
|---|---|
| **Umgebungstemperaturbereich** | -20 °C bis +45 °C |
| **Umgebungstemperaturbereich (Niedrigtemperaturbetrieb)** | -30 °C bis +45 °C |

*Tabelle 10-2: Betriebsbereich – Temperatur*

**HINWEIS**

Die Windenergieanlage stellt die Energieerzeugung ein, sobald die Umgebungstemperaturen auf über +45 °C steigen.

Spezifische Informationen zur Leistung innerhalb des Betriebsbereich der Windenergieanlagenvariante sind den spezifischen Leistungsspezifikationen der Windenergieanlagenvariante zu entnehmen.

Um Informationen zum Niedrigtemperaturbetrieb der Windenergieanlage zu erhalten, Vestas kontaktieren.

Die Windenergieanlage ist standardmäßig für den Betrieb in Höhen bis 1000 m ü. d. M. und optional für bis zu 2000 m ü. d. M. ausgelegt.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

## 10.3 Betriebsbereich – Netzanschluss

| Betriebsbereich – Netzanschluss | | |
|---|---|---|
| **Nennphasenspannung** | [$U_{NP}$] | 720 V |
| **Nennfrequenz** | [$f_N$] | 50/60 Hz |
| **Max. Frequenzgradient** | ±4 Hz/s | |
| **Max. negative Gegenspannung** | 3 % (Anschluss) 2,5 % (Betrieb) | |
| **Gefordertes Leerlauf-Kurzschluss-Mindestverhältnis beim Anschluss der Windenergieanlage an das Mittelspannungsnetz** | 5.0 (Vestas für niedrigere Kurzschlussverhältnisse kontaktieren) | |
| **Maximaler Kurzschlussstrom** | Weitere Informationen erhalten Sie bei Vestas. | |

*Tabelle 10-3: Betriebsbereich – Netzanschluss*

Generator und Umrichter werden in folgenden Fällen getrennt:*

| Schutzeinstellungen | |
|---|---|
| **Spannung 1800 s lang über 110 %** des Nennwerts** | 792 V |
| **Spannung 60 s lang über 116 % des Nennwerts** | 835 V |
| **Spannung 2 s lang über 125 % des Nennwerts** | 900 V |
| **Spannung 0,150 s lang über 136 % des Nennwerts** | 979 V |
| **Spannung 180 s lang unter 90 %** des Nennwerts (FRT)** | 648 V |
| **Spannung 12 s lang unter 85 % des Nennwerts (FRT)** | 612 V |
| **Spannung 4,8 Sekunden lang unter 80 % des Nennwerts (FRT)** | 576 V |
| **Frequenz 120 s lang über 106 % des Nennwerts** | 53/63,6 Hz |
| **Frequenz 0,2 s lang über 110 % des Nennwerts** | 55/66 Hz |
| **Frequenz 0,2 s lang unter 94 % des Nennwerts** | 47/56,4 Hz |

*Tabellle* 10 4*: Trennwerte für Generator und Umrichter*

**HINWEIS**

* Über die Lebensdauer der Windenergieanlage gemittelt dürfen innerhalb eines Jahres nicht mehr als 50 Netzausfälle auftreten.

** Die Windenergieanlage kann für einen dauerhaften Betrieb bei Spannungsschwankungen von ±13 % konfiguriert werden.

## 10.4 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität

Die spezifische Blindleistungskapazität der Windenergieanlagenvariante ist den spezifischen Leistungsspezifikationen der Windenergieanlagenvariante zu entnehmen.



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 02

## 10.5 Leistungsmerkmal – Durchfahren von Netzfehlern

Die Windenergieanlage ist so ausgelegt, dass sie sich bei Stromnetzstörungen innerhalb der Spannungstoleranzkurve wie dargestellt nicht vom Stromnetz trennt:

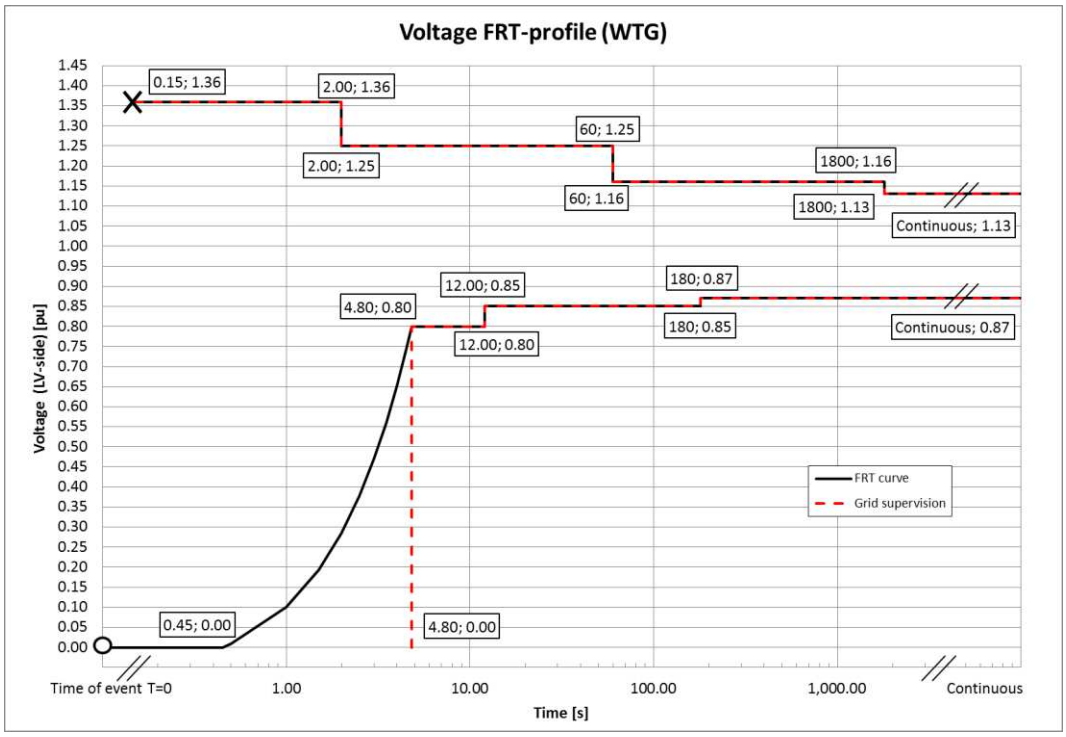



*Abbildung 101: Spannungstoleranzkurve für symmetrische und asymmetrische Störungen, wobei U die gemessene Spannung im Stromnetz darstellt.*

Bei Stromnetzstörungen außerhalb der Schutzkurve in Abbildung 10 1 wird die Windenergieanlage vom Stromnetz getrennt.

| **Zeitspanne bis zur Leistungswiederherstellung** | |
|---|---|
| **Leistungswiederherstellung auf 90 % des Niveaus vor einer Störung** | max. 0,1 s |

*Tabelle 10-5: Zeitspanne bis zur Leistungswiederherstellung*

## 10.6 Leistung – Blindstrombeitrag

Der Blindstrombeitrag hängt davon ab, ob die auf die Windenergieanlage einwirkende Störung symmetrischer oder asymmetrischer Art ist.

### 10.6.1 Symmetrischer Blindstrombeitrag

Während symmetrischer Spannungsabfälle speist der Windpark zur Stützung der Stromnetzspannung Blindstrom ein. Der eingespeiste Blindstrom ist eine Funktion der gemessenen Stromnetzspannung.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

Der Standardwert ergibt einen Blindstromanteil von 100 % (1 pu) des Nennstroms an der Mittelspannungsseite des Mittelspannungstransformators. Abbildung 10-2 stellt den Blindstrombeitrag als eine Funktion der Spannung dar. Der Blindstrombeitrag ist unabhängig von den tatsächlichen Windbedingungen und dem Leistungsniveau vor einer Störung. Wie in Abbildung 10-2 dargestellt, ist der Gradient für die Blindstromeinspeisung mit einem Blindstrom von 2 % des Nennstroms pro 1 % Spannungsfall definiert. Der Anstieg kann zur Anpassung an die standortspezifischen Anforderungen auf einen Wert von 0–10 % parametriert werden.

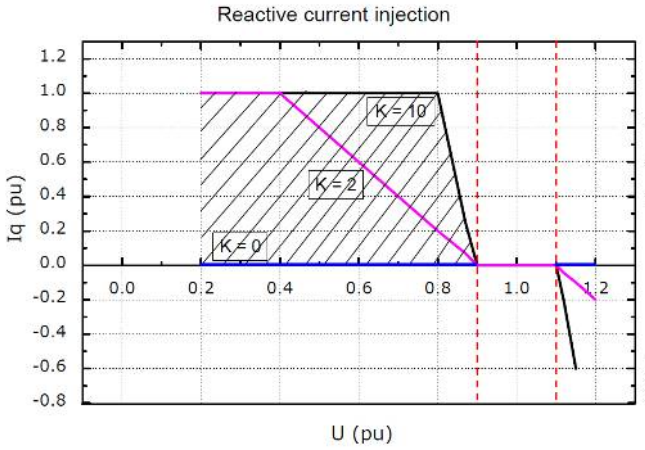



*Abbildung 10-2: Blindstromeinspeisung*

### 10.6.2 Asymmetrischer Blindstrombeitrag

Der Blindstrom beruht auf der gemessenen positiven Sequenzspannung und dem verwendeten K-Faktor. Während asymmetrischer Spannungsabfälle wird die Blindstromeinspeisung auf ca. 0,4 pu beschränkt, um einen möglichen Spannungsanstieg auf die gesunden Phasen zu begrenzen.

## 10.7 Leistung – Mehrfache Spannungsabfälle

Die Windenergieanlage ist so ausgelegt, dass sie Automatische Wiedereinschaltungen (AWE) und mehrfache Spannungsabfälle innerhalb einer kurzen Zeitspanne vertragen kann, da solche Spannungsabfälle nicht gleichmäßig über das Jahr verteilt sind. Beispielsweise stellen zehn Spannungsabfälle einer Dauer von jeweils 200 ms innerhalb von 30 Minuten auf 20 % der Spannung in der Regel kein Problem für die Windenergieanlage dar.

## 10.8 Leistung – Regelung von Wirk- und Blindleistung

Die Windenergieanlage kann Wirk- und Blindleistung über das VestasOnline®-SCADA-System regeln.

| **Max. Anstiegsrate für externe Steuerung** | |
|---|---|
| **Wirkleistung** | 0,1 pu/s bei einer max. Leistungsniveauänderung um 0,3 pu |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Max. Anstiegsrate für externe Steuerung | |
|---|---|
| | 0,3 pu/s bei einer max. Leistungsniveauänderung um 0,1 pu |
| **Blindleistung** | 20 pu/s |

*Tabelle* 10 6*: Anstiegsraten für Wirk-/Blindleistung*

Zur Unterstützung der Stromnetzstabilität ist die Windenergieanlage in der Lage, bei Wirkleistungsreferenzen bis 10 % der Nennleistung der Windenergieanlage mit dem Stromnetz verbunden zu bleiben. Bei Wirkleistungsreferenzen unter 10 % kann die Windenergieanlage sich vom Stromnetz trennen.

## 10.9 Leistungsmerkmal – Spannungsregelung

Die Windenergieanlage ist für eine Integration in die Spannungsregelung VestasOnline® durch Ausnutzung der Blindleistungskapazität der Anlage konzipiert.

## 10.10 Leistung – Frequenzregelung

Die Windenergieanlage lässt sich zur Frequenzregelung durch Begrenzung der abgegebenen Leistung als Funktion der Netzfrequenz (Überfrequenz) konfigurieren. Totbereich und Anstieg sind für die Frequenzregelungsfunktion einstellbar.

## 10.11 Verzerrung – Störfestigkeit

Die Windenergieanlage lässt sich mit einem (Hintergrund-)Spannungsklirrfaktor von 8 % vor Anschluss an die Netzschnittstelle anschließen und nach Anschluss mit einem Spannungsklirrfaktor von 8 % betreiben.

## 10.12 Hauptbeitragende zum Eigenverbrauch

Der Stromverbrauch der Windenergieanlage ist als der Energiebetrag definiert, den die Windenergieanlage aufnimmt, wenn sie keine Energie an das Stromnetz liefert. Dies ist im Steuersystem als Production Generator 0 (Null) definiert.

Die VMP8000-Steuerung verfügt über einen Ruhemodus, durch den der Eigenbedarf nach Möglichkeit reduziert wird. Ebenso können die Kühlpumpen ausgeschaltet werden, wenn sich die Windenergieanlage im Leerlauf befindet.

Die Komponenten in Tabelle 10-7 üben den größten Einfluss auf den Eigenverbrauch der Windenergieanlage aus. Die angegebenen Werte entsprechen den maximaler Energieverbrauch der Komponenten, doch der durchschnittliche Verbrauch kann in Abhängigkeit von den tatsächlichen Bedingungen, dem Klima, der Leistung der Windenergieanlage, den Abschaltzeiten usw. geringer sein.

| Hauptbeitragende zum Eigenbedarf | V162 | V172 |
|---|---|---|
| **Hydraulikmotor** | 3 x 18,5 kW | 3 x 22 kW |
| **Azimutmotoren** | 35/42 kW für 50/60 Hz | |



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

| Hauptbeitragende zum Eigenbedarf | V162 | V172 |
|---|---|---|
| **Kühlerlüfter des Generators** | 4 x 4 kW | |
| **Wasserpumpen** | 15 kW (max.) | |
| **Ölpumpe für Getriebeschmierung** | 7,5 kW | |
| **Steuerung einschließlich Heizelementen für die Hydraulik und alle Steuerungen** | Ungefähr 4 kW | |
| **Leerlaufverlust Mittelspannungstransformator** | Siehe Abschnitt 4.3 Mittelspannungstransformator | |

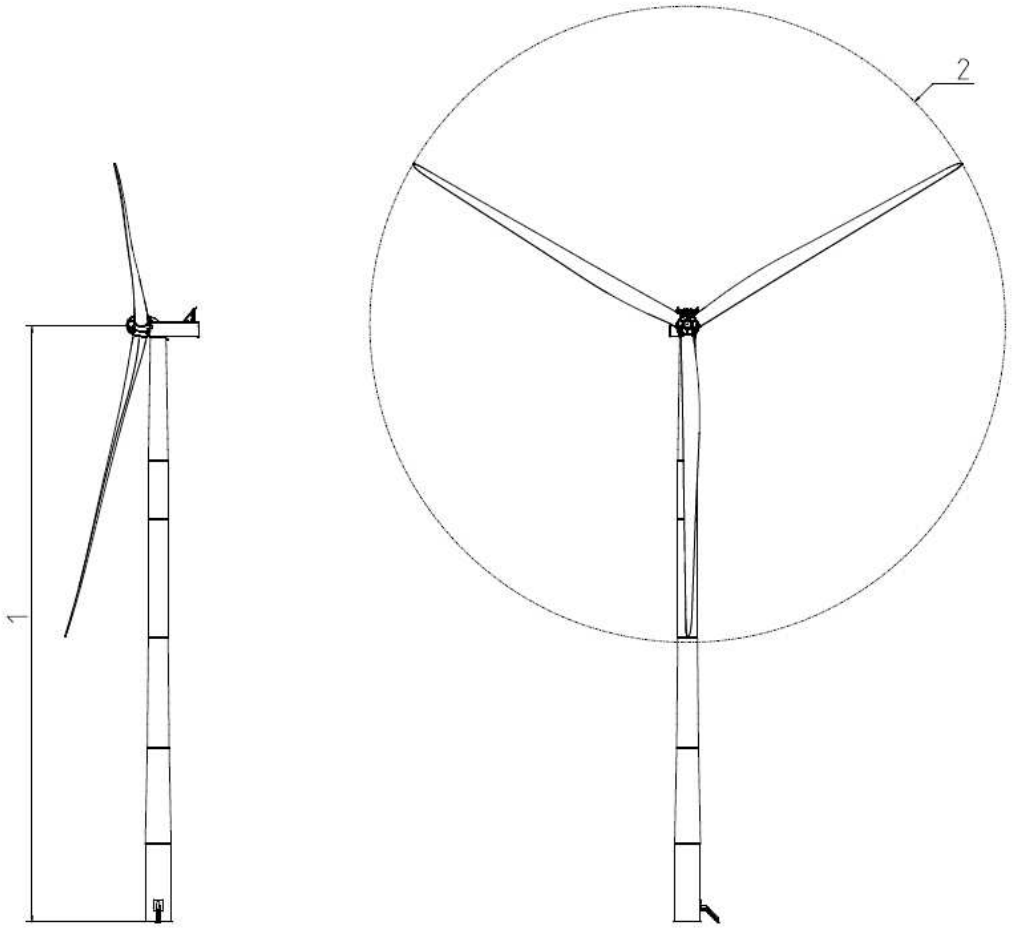
*Tabelle* 10-7*: Daten zu den Hauptbeitragenden zum Eigenbedarf.*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 5

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

# 11 Zeichnungen

## 11.1 Konstruktionsauslegung – Darstellung der Außenabmessungen




1: Nabenhöhen: Vgl. Leistungsspezifikationen 2: Rotordurchmesser: 162/172 m

*Abbildung 11-1: Darstellung der Außenabmessungen – Konstruktion*



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

# 12 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2022 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die allgemeinen Beschreibungen in diesem Dokument gelten für die aktuelle Version der EnVentus-Windenergieanlagen. Bei neueren Versionen der EnVentus™-Windenergieanlagen, die ggf. zukünftig hergestellt werden, gelten u. U. andere allgemeine Beschreibungen. Falls Vestas eine neuere Version der EnVentus™-Windenergieanlage liefern sollte, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Beschreibung vorlegen.
- Vestas empfiehlt, dass die Werte des Stromnetzes so dicht wie möglich an den Nennwerten liegen und Frequenz und Spannung nur geringfügig vom Nennwert abweichen.
- Im Anschluss an einen Stromnetzausfall und/oder an Zeiträume mit sehr geringer Umgebungstemperatur muss ein gewisser Zeitraum für das Aufwärmen der Windenergieanlage eingeplant werden.
- Für alle angegebenen Start/Stopp-Parameter (z. B. Windgeschwindigkeiten und Temperaturen) ist eine Hysterese-Steuerung vorhanden. Dadurch kann es in bestimmten Grenzsituationen dazu kommen, dass die Windenergieanlage angehalten wird, obwohl unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die angegebenen Betriebsparametergrenzwerte nicht überschritten worden sind.
- Das Erdungssystem muss die Mindestanforderungen von Vestas sowie die lokalen und nationalen Anforderungen und Normen erfüllen.
- Die vorliegende allgemeine Beschreibung stellt kein Verkaufsangebot dar; sie beinhaltet keine Garantie oder Zusage und auch keine Prüfung der Leistungskurve und Geräusche (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Geräusche). Garantien, Zusagen und/oder Prüfungen von Leistungskurve und Geräuschen (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Geräusche) müssen separat schriftlich vereinbart werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

Eingeschränkte Weitergabe
Dokumentennr.: 0127-1584 V02
10.11.2022

# Leistungsspezifikation

## EnVentus™

## V172-7.2 MW 50/60 Hz




T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL





Document owner: Vestas Wind Systems A/S. This document contains Vestas Wind Systems A/S' proprietary information. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

## Inhaltsverzeichnis

**1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG ..... 4**

**2 TYPENZULASSUNGEN UND VERFÜGBARE NABENHÖHEN ..... 4**

**3 LEITFADEN FÜR BETRIEBSBEREICHSBEDINGUNGEN UND LEISTUNGSMERKMALE ..... 5**

3.1 KLIMA- UND STANDORTBEDINGUNGEN ..... 5
*3.1.1 Anordnung der Windenergieanlagen ..... 6*
3.2 BETRIEBSBEREICH – WIND ..... 6
3.3 BETRIEBSBEREICH – TEMPERATUR UND HÖHE ..... 7
*3.3.1 Temperaturabhängiger Betrieb ..... 8*
3.4 BETRIEBSUMGEBUNG – BEDINGUNGEN FÜR LEISTUNGSKURVE UND CT-WERTE (AUF NABENHÖHE) ..... 10
3.5 BETRIEBSBEREICH – BLINDLEISTUNGSKAPAZITÄT ..... 11
*3.5.1 Temperaturabhängige Blindleistungskapazität ..... 12*
3.6 BETRIEBSMODI ..... 13

**4 ZEICHNUNGEN ..... 14**

4.1 VISUELLER EINDRUCK DER WINDENERGIEANLAGE – SEITENANSICHT ..... 14

**5 ALLGEMEINE EINSCHRÄNKUNGEN, HINWEISE UND HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE ..... 15**

**6 LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND GERÄUSCHKURVEN, MODUS PO7200 ..... 16**

6.1 LEISTUNGSKURVEN, MODUS PO7200 ..... 16
6.2 CT-WERTE, MODUS PO7200 ..... 17
6.3 GERÄUSCHKURVEN, MODUS PO7200 ..... 18

**7 LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTE MODI ..... 19**

7.1 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO1 ..... 19
7.2 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO1 ..... 20
7.3 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO1 ..... 21
7.4 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 ..... 22
7.5 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 ..... 23
7.6 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 ..... 24
7.7 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 ..... 25
7.8 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 ..... 26
7.9 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 ..... 27
7.10 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 ..... 28
7.11 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 ..... 29
7.12 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 ..... 30
7.13 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 ..... 31
7.14 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 ..... 32
7.15 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 ..... 33
7.16 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 ..... 34
7.17 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 ..... 35
7.18 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 ..... 36
7.19 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO7 ..... 37
7.20 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO7 ..... 38
7.21 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO7 ..... 39
7.22 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO8 ..... 40
7.23 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO8 ..... 41
7.24 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO8 ..... 42

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

**Der Empfänger bestätigt, dass (i) die vorliegenden Leistungsspezifikation nur zur Information des Empfängers bereitgestellt werden und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich ziehen oder darstellen. Diese werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich der vorliegenden Leistungsspezifikationn (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.**

**Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (inklusive Abschnitt 5, S. 15) dieser Leistungsspezifikation.**

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

# 1 Allgemeine Beschreibung

Die Vestas V172-7.2 MW ist eine Windenergieanlagenvariante innerhalb der Reihe EnVentus™. Es handelt sich dabei um eine Aufwindanlage mit Pitch-Regelung und aktiver Windnachführung und Dreiblattrotor. Die Windenergieanlage V172-7.2 MW hat einen Rotordurchmesser von 172 m und eine Nennleistung von 7,2 MW.

# 2 Typenzulassungen und verfügbare Nabenhöhen

Die Windenergieanlage wird gemäß folgenden Zertifizierungsrichtlinien und verfügbaren Nabenhöhen typengeprüft:

| Zertifizierung | Windklasse | Nabenhöhe |
|---|---|---|
| **IECRE OD-501** | IEC S | 166/150/114 m |
| **DIBt 2012** | DIBt S | 199/175/164 m |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

# 3 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale

Die tatsächlichen Klima- und Standortbedingungen weisen viele Variablen auf und sind bei der Beurteilung der tatsächlichen Windenergieanlagenleistung zu berücksichtigen. Die Auslegungs- und Betriebsparameter in diesem Abschnitt stellen keine Garantien, Gewährleistungen und Zusicherungen bezüglich der Windenergieanlagenleistung an tatsächlichen Standorten dar.

## 3.1 Klima- und Standortbedingungen

Die Standard-Windenergieanlage ist für die im Folgenden aufgeführten windklimatischen Bedingungen ausgelegt. Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe.

| | DIBt-Türme | | | IEC-Türme | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windklasse** | **DIBt S** | **DIBt S** | **DIBt S** | **IEC S** | **IEC S** | **IEC S** |
| **Nabenhöhe** | **CHT* 175 m** | **CHT* 164 m** | **CHT* 199 m** | **166 m** | **150 m** | **114 m** |
| **Bemessungsleistung** | **7,2 MW** | **7,2 MW** | **7,2 MW** | **7,2 MW** | **7,2 MW** | **7,2 MW** |
| ***Auslegungsparameter – Mittelwerte*** | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt) $V_{ave}$** | 7,2 m/s | 7,2 m/s | 7,4** m/s | 7,4 m/s | 8,0 m/s | 7,2 m/s |
| **Weibull-Skalierungsfaktor, *C*** | 8,1 m/s | 8,1 m/s | 8,4 m/s | 8,3 m/s | 9,0 m/s | 8,1 m/s |
| **Weibull-Formfaktor, *k*** | 2 | 2 | 2 | 2,48 | 2,5 | 2.1 |
| **$I_{ref}$ gemäß IEC 61400-1** | S | S | S | 15 % | 13 % | 11 % |
| **Turbulenzintensität, $I_{90}$ (90-%-Quantil)** | S | S | S | 16,90 % | 14,60 % | 12,69 % |
| **Scherwind, α** | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,3 | 0,21 | 0,15 |
| **Anströmwinkel** | 8° | 8° | 8° | 8° | 8° | 8° |
| ***Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen*** | | | | | | |
| **Extr. Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt), $V_{50}$** | 38,0 m/s | 39,5 m/s | 38,7 m/s | 35,0 m/s | 41,0 m/s | 40,0 m/s |
| **Überlebenswindgeschwindigkeit (3-s-Bö), $V_{e50}$** | 53,2 m/s | 55,3 m/s | 54,2 m/s | 49,0 m/s | 57,4 m/s | 56,0 m/s |
| **Turbulenzintensität, $I_{v(z)}$** | 11,10 % | 11,10 % | 11,10 % | 11 % | 11 % | 11 % |

*CHT bezieht sich auf Hybrid-Betontürme
** Reduzierung um 0,4 m/s in $V_{ave}$ für 25-Jahres-Zertifizierung

**HINWEIS**

Die Windenergieanlage ist für Standorte mit niedriger bis mittlerer Windgeschwindigkeit vorgesehen und als DIBt S und IEC S klassifiziert. Wenden Sie sich bei Bedarf an Vestas Wind Systems A/S für weitere Informationen.

Klimatische Bedingungen für Windenergieanlagen mit dem optionalen Vestas-Vereisungsschutzsystem (VAS) können von oben abweichen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02
T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

### 3.1.1 Anordnung der Windenergieanlagen

Der Abstand der Windenergieanlagen muss standortspezifisch festgelegt werden. Bei einem Abstand unter zwei Rotordurchmessern (2D) kann sektorweise eine Leistungsreduzierung erforderlich sein.

**HINWEIS**

Die Bewertung von Klima- und Standortbedingungen ist komplex. Vestas ist daher bei jedem Projekt zurate zu ziehen. Werden die genannten Anforderungen von den örtlichen Gegebenheiten nicht erfüllt, ist Vestas auf jeden Fall zu konsultieren.

## 3.2 Betriebsbereich – Wind

Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

| **Windklima** | **DIBt S, IEC S** |
|---|---|
| | **PO7200** |
| **Einschalt-Windgeschw., $V_{in}$** | 3 m/s |
| **Abschalt-Windgeschw. (10-Min. Exponentialdurchschnitt), $V_{out}$** | 25 m/s |
| **Wiedereinschalt-Windgeschwindigkeit (10-Min.-Mittelwert, exponentiell)** | 23 m/s |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02
T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 3.3 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

| Betriebsbereich – Temperatur | |
|---|---|
| **Umgebungstemperaturbereich** | -20 °C bis +45 °C |
| **Umgebungstemperaturbereich (Niedrigtemperaturbetrieb)** | -30 °C bis +45 °C |

**HINWEIS**

Die Windenergieanlage stellt die Energieerzeugung ein, sobald die Umgebungstemperaturen auf über +45 °C steigen.
Bitte wenden Sie sich an Vestas, um Informationen zum Niedrigtemperaturbetrieb der Windenergieanlage zu erhalten.

Die Windenergieanlage ist standardmäßig für den Betrieb in Höhen bis 1000 m ü. d. M. und optional für bis zu 2000 m ü. d. M. ausgelegt. Für weitere Informationen bitte Vestas kontaktieren.

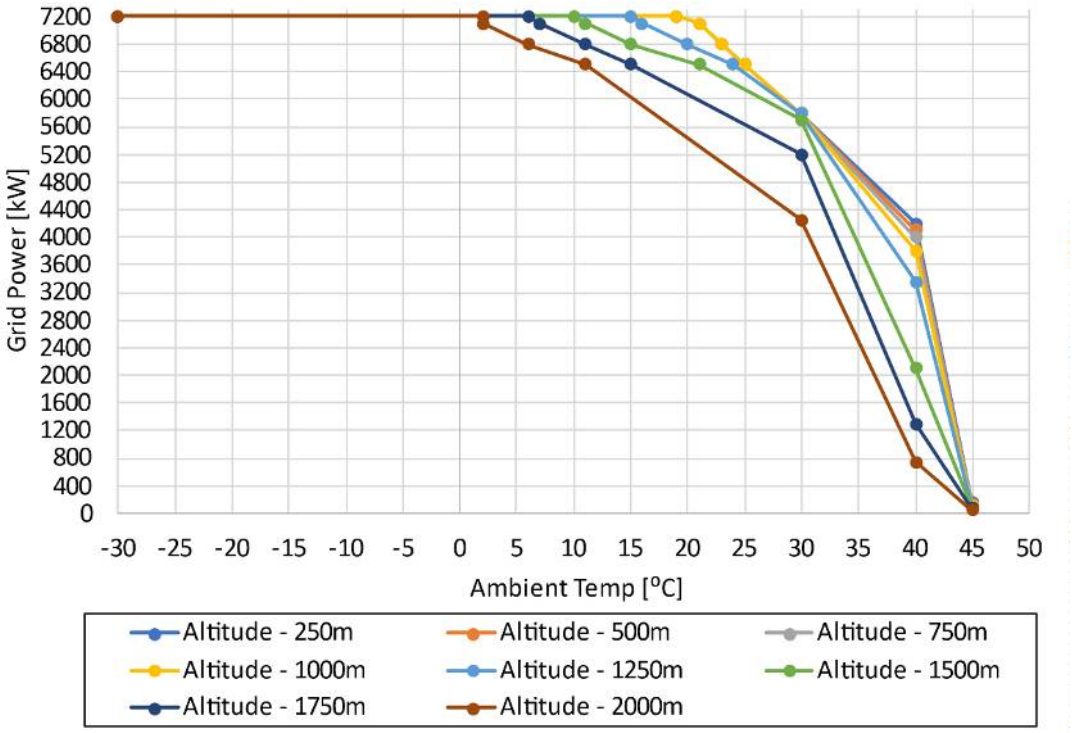
Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

### 3.3.1 Temperaturabhängiger Betrieb

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab. Bei Umgebungstemperaturen über einem Grenzwert, der für jeden Betriebsmodus angegeben ist, hält die Windenergieanlage eine gedrosselte Produktion aufrecht.

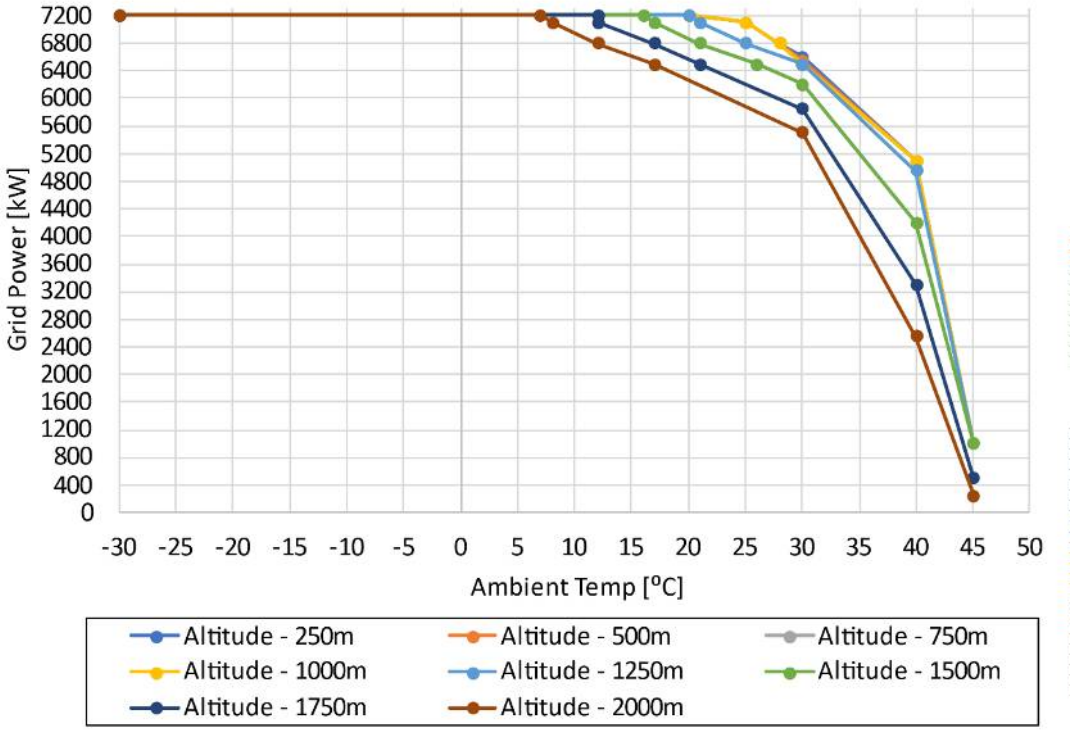
Die Windenergieanlage ist mit zwei Temperatur-Leistungsstufen, einer Standardkonfiguration (Leistungsstufe 0, PS0) und einer optionalen Konfiguration (Leistungsstufe 1, PS1), erhältlich.




| Temperatur-Drosselungspunkte für Standard-Cooler Top (PS0), V172-7.2 MW | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Höhe [m]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** |
| **< 250** | 19 | 7200 | 21 | 7100 | 23 | 6800 | 25 | 6500 | 30 | 5800 | 40 | 4200 | 45 | 150 |
| **250–500** | 19 | 7200 | 21 | 7100 | 23 | 6800 | 25 | 6500 | 30 | 5800 | 40 | 4100 | 45 | 125 |
| **500–750** | 19 | 7200 | 21 | 7100 | 23 | 6800 | 25 | 6500 | 30 | 5800 | 40 | 4000 | 45 | 115 |
| **750–1000** | 19 | 7200 | 21 | 7100 | 23 | 6800 | 25 | 6500 | 30 | 5800 | 40 | 3800 | 45 | 100 |
| **1000–1250** | 15 | 7200 | 16 | 7100 | 20 | 6800 | 24 | 6500 | 30 | 5800 | 40 | 3350 | 45 | 90 |
| **1250–1500** | 10 | 7200 | 11 | 7100 | 15 | 6800 | 21 | 6500 | 30 | 5700 | 40 | 2100 | 45 | 80 |
| **1500–1750** | 6 | 7200 | 7 | 7100 | 11 | 6800 | 15 | 6500 | 30 | 5200 | 40 | 1300 | 45 | 70 |
| **1750–2000** | 2 | 7200 | 2 | 7100 | 6 | 6800 | 11 | 6500 | 30 | 4250 | 40 | 750 | 45 | 50 |

*Abbildung 3-1: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb – Standard-CoolerTop (PS0)*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02
T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL




| Temperatur-Drosselungspunkte für optionalen Cooler Top (PS1), V172-7.2 MW | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Höhe [m]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** | **[°C]** | **[kW]** |
| < 250 | 20 | 7200 | 25 | 7100 | 28 | 6800 | 30 | 6600 | - | - | 40 | 5100 | 45 | 1000 |
| **250–500** | 20 | 7200 | 25 | 7100 | 28 | 6800 | 30 | 6550 | - | - | 40 | 5100 | 45 | 1000 |
| **500–750** | 20 | 7200 | 25 | 7100 | 28 | 6800 | 30 | 6500 | - | - | 40 | 5100 | 45 | 1000 |
| **750–1000** | 20 | 7200 | 25 | 7100 | 28 | 6800 | 30 | 6500 | - | - | 40 | 5100 | 45 | 1000 |
| **1000–1250** | 20 | 7200 | 21 | 7100 | 25 | 6800 | 30 | 6500 | - | - | 40 | 4950 | 45 | 1000 |
| **1250–1500** | 16 | 7200 | 17 | 7100 | 21 | 6800 | 26 | 6500 | 30 | 6200 | 40 | 4200 | 45 | 1000 |
| **1500–1750** | 12 | 7200 | 12 | 7100 | 17 | 6800 | 21 | 6500 | 30 | 5850 | 40 | 3300 | 45 | 500 |
| **1750–2000** | 7 | 7200 | 8 | 7100 | 12 | 6800 | 17 | 6500 | 30 | 5500 | 40 | 2550 | 45 | 250 |

*Abbildung 3-2: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb – optionaler Cooler Top (PS1)*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 3.4 Betriebsumgebung – Bedingungen für Leistungskurve und Ct-Werte (auf Nabenhöhe)

Abschnitt 6 und die folgenden Abschnitte enthalten Leistungskurven und $C_t$-Werte.

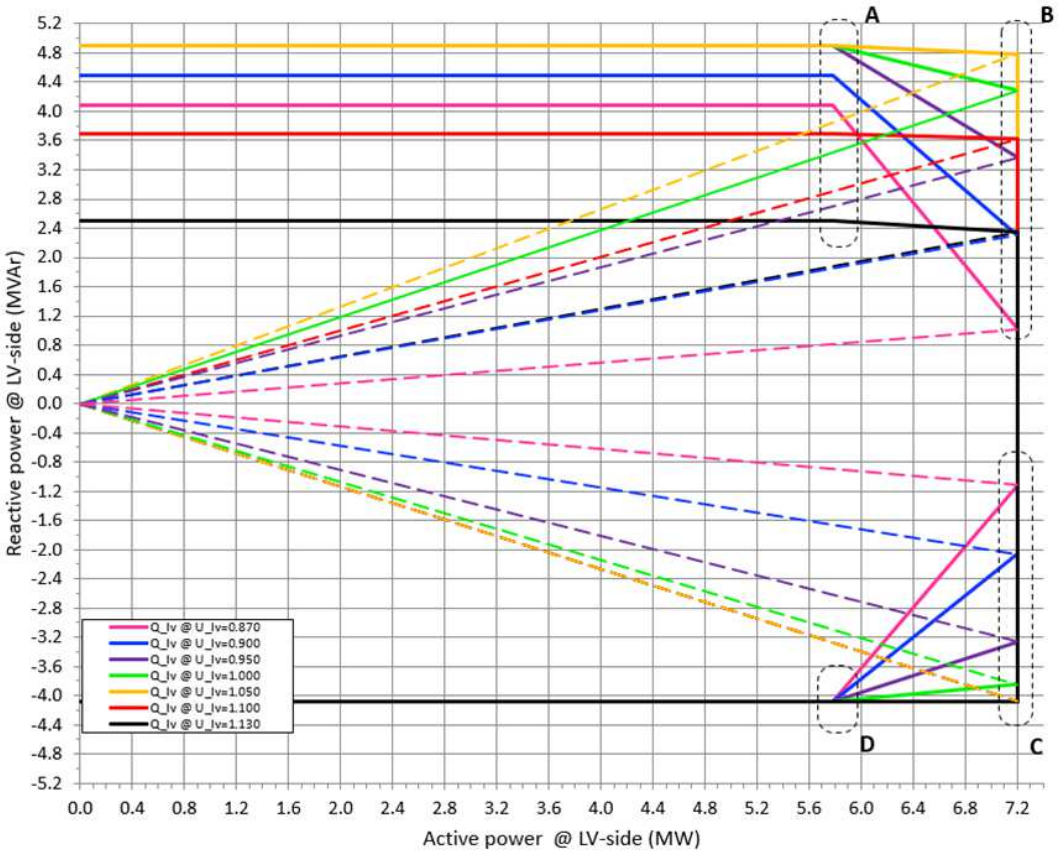
| **Bedingungen für Leistungskurve und $C_t$-Werte (auf Nabenhöhe)** | |
|---|---|
| **Scherwind, *α*** | 0,00-0,30 (10-Minuten-Durchschnitt) |
| **Turbulenzintensität, *I*** | 6-12 % (10-Minuten-Durchschnitt) |
| **Rotorblätter** | Reinigen |
| **Regen** | Nein |
| **Eis/Schnee auf Rotorblättern** | Nein |
| **Vorderkante** | Keine Schäden |
| **Gelände** | IEC 61400-12-1 |
| **Anströmwinkel (senkrecht)** | 0±2° |
| **Netzspannung** | Nennspannung ±2,5 % |
| **Stromnetzfrequenz** | Nennfrequenz ±0,5 Hz |
| **Netz-Wirkleistung (Niederspannungsseite)** | Gemäß den tabellierten Werten in Abschnitt 6 und den folgenden Abschnitten |
| **Netz-Blindleistung (Niederspannungsseite)** | Leistungsfaktor 1,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 3.5 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität

Die Blindleistungskapazität auf der Niederspannungsseite des Mittelspannungstransformators ist dargestellt in Abbildung 3-3:




| | | Coordinates | | | | | | | | Power factor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Point: | A | | B | | C | | D | | B (Capacitive) | C (Inductive) |
| | Coordinate: | x (P) | y (Q) | x (P) | y (Q) | x (P) | y (Q) | x (P) | y (Q) | | |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 0.870 p.u. voltage | 5.780 | 4.080 | 7.200 | 1.020 | 7.200 | -1.116 | 5.780 | -4.080 | 0.990 | 0.988 |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 0.900 p.u. voltage | 5.780 | 4.488 | 7.200 | 2.299 | 7.200 | -2.064 | 5.780 | -4.080 | 0.953 | 0.961 |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 0.950 p.u. voltage | 5.780 | 4.896 | 7.200 | 3.362 | 7.200 | -3.262 | 5.780 | -4.080 | 0.906 | 0.911 |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 1.000 p.u. voltage | 5.780 | 4.896 | 7.200 | 4.283 | 7.200 | -3.846 | 5.780 | -4.080 | 0.859 | 0.882 |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 1.050 p.u. voltage | 5.780 | 4.896 | 7.200 | 4.783 | 7.200 | -4.080 | 5.780 | -4.080 | 0.833 | 0.870 |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 1.100 p.u. voltage | 5.780 | 3.697 | 7.200 | 3.621 | 7.200 | -4.080 | 5.780 | -4.080 | 0.893 | 0.870 |
| | Reactive power [kVAr] @ LV side @ U_lv = 1.130 p.u. voltage | 5.780 | 2.499 | 7.200 | 2.346 | 7.200 | -4.080 | 5.780 | -4.080 | 0.951 | 0.870 |

*Abbildung 3-3: Blindleistungskapazität.*

Die Windenergieanlage kann die Blindleistungskapazität bei schwachem Wind ohne erzeugte Wirkleistung halten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

### 3.5.1 Temperaturabhängige Blindleistungskapazität

Die in Abbildung 3-3 dargestellte Blindleistungskapazität gilt für Umgebungstemperaturen, bei denen keine Wirkleistungsdrosselung gemäß Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 erforderlich ist.

Bei Umgebungstemperaturen von bis zu 40 °C, bei denen die Wirkleistung infolge der Umgebungstemperatur unter 6,8 MW gedrosselt wird, ist die Form des PQ-Diagramms für 6,8 MW (Abbildung 3-4: Punkte A, B, C und D) eingehalten. Die Wirkleistung für die Punkte A, B, C und D wird jedoch entsprechend der Gesamt-WEA-Wirkleistungsdrosselung gemäß Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 angepasst.

Bei Umgebungstemperaturen zwischen 40 °C und 45 °C wird die Blindleistung proportional zur Wirkleistungsdrosselung gedrosselt.

Abbildung 3-4 zeigt ein anschauliches Beispiel einer Drosselung der Blindleistung.

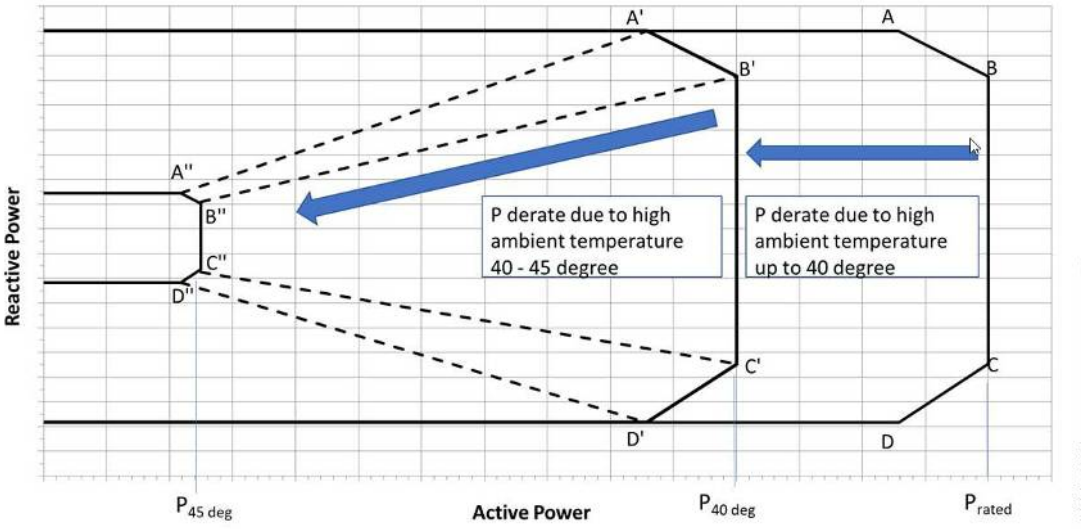



*Abbildung 3-4 Temperaturabhängigkeit der Blindleistungskapazität. Beispiel zur Veranschaulichung*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02
T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 3.6 Betriebsmodi

Für die Windenergieanlage stehen die nachfolgend aufgeführten Betriebsmodi zur Verfügung.

| Schallmodi | | | |
|---|---|---|---|
| **Modus-Nr.** | **Maximaler Schallpegel** | **Sägezahn-Hinterkanten** | **Verfügbare Nabenhöhen** |
| **PO7200** | 106,9 dB(A) | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **PO7200-0S** | 110,1 dB(A) | Nein (Option) | 199/175/166/164/150/114 m |

Darüber hinaus sind die nachfolgend aufgeführten optionalen schalloptimierten Modi (SO) für die Windenergieanlage verfügbar.

| Schalloptimierte (SO-) Modi | | | |
|---|---|---|---|
| **Modus-Nr.** | **Maximaler Schallpegel** | **Sägezahn-Hinterkanten** | **Verfügbare Nabenhöhen** |
| **SO1** | 105 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO2** | 104 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO3** | 103 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO4** | 102 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO5** | 101 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO6** | 100 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO7** | 99 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |
| **SO8** | 98 dBA | Ja (Standard) | 199/175/166/164/150/114 m |

**HINWEIS** SO-Modi stehen nur bei Rotorblättern mit Sägezahn-Hinterkante zur Verfügung. Für weitere Einzelheiten zur Schallleistung und bei spezifischen Anfragen, wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02
T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

# 4 Zeichnungen

In diesen Dokumenten sind Übersichtszeichnungen dargestellt, welche die Windkraftanlagen, den Turm und das Fundament beschreiben.

V172 HH199 (DiBt) – 0134-0468
V172 HH175 (DiBt) – 0114-1754
V172 HH164 (DiBt) – 0114-1757
V172 HH166 (IEC) – 0120-2603
V172 HH150 (IEC) – 0120-2640
V172 HH114 (IEC) – 0128-6274

**HINWEIS** Detaillierte Zeichnungen sind bei Vestas Wind Systems A/S zu erfragen.

## 4.1 Visueller Eindruck der Windenergieanlage – Seitenansicht




Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

# 5 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2022 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die im vorliegenden Dokument beschriebene Leistungsspezifikationen gilt für die aktuelle Version der Windenergieanlage V172-7.2 MW. Die Spezifikationen möglicher künftiger Versionen der Windenergieanlage V172-7.2 MW können hiervon abweichen. Falls Vestas eine neuere Version der Windenergieanlage V162-6.8 MW bereitstellt, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Leistungsspezifikation vorlegen.
- Für alle angegebenen Start/Stopp-Parameter (z. B. Windgeschwindigkeiten) ist eine Hysterese-Steuerung vorhanden. Dadurch kann es in bestimmten Grenzsituationen dazu kommen, dass die Windenergieanlage angehalten wird, obwohl unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die angegebenen Betriebsparametergrenzwerte nicht überschritten worden sind.
- Die vorliegenden Leistungsspezifikation stellen kein Verkaufsangebot dar; sie beinhalten keine Garantie, Gewährleistung und/oder Prüfung von Leistungskurve und Schall (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Schall). Garantien, Zusagen und/oder Prüfungen von Leistungskurve und Schall (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Schall) müssen separat schriftlich vereinbart werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

# 6 Leistungskurven, Ct-Werte und Geräuschkurven, Modus PO7200

## 6.1 Leistungskurven, Modus PO7200

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 109 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 195 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 359 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 457 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 665 | 682 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 862 | 885 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1101 | 1131 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1370 | 1400 |
| **6,5** | **1739** | 1322 | 1360 | 1398 | 1436 | 1475 | 1512 | 1550 | 1588 | 1626 | 1663 | 1701 | 1776 | 1814 |
| **7,0** | **2203** | 1686 | 1733 | 1781 | 1828 | 1875 | 1922 | 1969 | 2016 | 2063 | 2109 | 2156 | 2249 | 2296 |
| **7,5** | **2729** | 2100 | 2158 | 2215 | 2273 | 2330 | 2387 | 2444 | 2502 | 2559 | 2616 | 2672 | 2785 | 2842 |
| **8,0** | **3324** | 2569 | 2639 | 2708 | 2777 | 2847 | 2915 | 2984 | 3052 | 3121 | 3189 | 3256 | 3391 | 3459 |
| **8,5** | **3986** | 3098 | 3180 | 3262 | 3344 | 3426 | 3507 | 3587 | 3668 | 3748 | 3827 | 3907 | 4061 | 4137 |
| **9,0** | **4685** | 3685 | 3780 | 3875 | 3969 | 4064 | 4155 | 4246 | 4337 | 4427 | 4513 | 4599 | 4737 | 4788 |
| **9,5** | **5314** | 4287 | 4388 | 4488 | 4589 | 4689 | 4781 | 4874 | 4966 | 5058 | 5143 | 5229 | 5335 | 5357 |
| **10,0** | **5904** | 4863 | 4964 | 5066 | 5168 | 5270 | 5363 | 5456 | 5550 | 5643 | 5730 | 5817 | 5909 | 5914 |
| **10,5** | **6441** | 5389 | 5494 | 5598 | 5703 | 5808 | 5904 | 6000 | 6096 | 6192 | 6275 | 6358 | 6441 | 6440 |
| **11,0** | **6854** | 5886 | 5993 | 6099 | 6205 | 6312 | 6399 | 6486 | 6574 | 6661 | 6725 | 6789 | 6850 | 6847 |
| **11,5** | **7078** | 6361 | 6456 | 6551 | 6646 | 6741 | 6800 | 6860 | 6920 | 6980 | 7012 | 7045 | 7076 | 7074 |
| **12,0** | **7160** | 6756 | 6820 | 6885 | 6949 | 7013 | 7040 | 7067 | 7094 | 7121 | 7134 | 7147 | 7159 | 7158 |
| **12,5** | **7195** | 7008 | 7038 | 7068 | 7098 | 7129 | 7140 | 7152 | 7164 | 7176 | 7182 | 7188 | 7194 | 7194 |
| **13,0** | **7200** | 7119 | 7133 | 7148 | 7162 | 7177 | 7182 | 7187 | 7193 | 7198 | 7199 | 7199 | 7200 | 7200 |
| **13,5** | **7200** | 7166 | 7173 | 7179 | 7186 | 7192 | 7194 | 7196 | 7198 | 7199 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **14,0** | **7200** | 7188 | 7191 | 7194 | 7196 | 7199 | 7199 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **14,5** | **7200** | 7197 | 7198 | 7199 | 7199 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **15,0** | **7200** | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **15,5** | **7200** | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **16,0** | **7200** | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **16,5** | **7200** | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **17,0** | **7200** | 7199 | 7199 | 7199 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 | 7200 |
| **17,5** | **7194** | 7179 | 7180 | 7182 | 7183 | 7185 | 7186 | 7187 | 7189 | 7190 | 7191 | 7192 | 7195 | 7196 |
| **18,0** | **7124** | 7064 | 7069 | 7074 | 7078 | 7083 | 7089 | 7094 | 7100 | 7106 | 7112 | 7118 | 7130 | 7136 |
| **18,5** | **6959** | 6887 | 6892 | 6897 | 6903 | 6908 | 6915 | 6922 | 6929 | 6935 | 6943 | 6951 | 6967 | 6976 |
| **19,0** | **6789** | 6719 | 6724 | 6730 | 6735 | 6740 | 6747 | 6754 | 6760 | 6767 | 6774 | 6782 | 6797 | 6806 |
| **19,5** | **6630** | 6561 | 6567 | 6572 | 6578 | 6584 | 6589 | 6595 | 6601 | 6607 | 6615 | 6622 | 6637 | 6645 |
| **20,0** | **6472** | 6384 | 6392 | 6399 | 6407 | 6414 | 6422 | 6431 | 6439 | 6448 | 6456 | 6464 | 6481 | 6490 |
| **20,5** | **6262** | 6129 | 6140 | 6151 | 6163 | 6174 | 6187 | 6200 | 6212 | 6225 | 6238 | 6250 | 6275 | 6287 |
| **21,0** | **5946** | 5762 | 5777 | 5793 | 5809 | 5825 | 5842 | 5859 | 5876 | 5893 | 5911 | 5928 | 5964 | 5983 |
| **21,5** | **5538** | 5328 | 5345 | 5362 | 5379 | 5396 | 5416 | 5435 | 5454 | 5474 | 5495 | 5516 | 5558 | 5579 |
| **22,0** | **5069** | 4864 | 4880 | 4897 | 4913 | 4930 | 4950 | 4971 | 4991 | 5011 | 5031 | 5050 | 5090 | 5110 |
| **22,5** | **4597** | 4402 | 4419 | 4436 | 4453 | 4471 | 4487 | 4504 | 4521 | 4538 | 4558 | 4577 | 4614 | 4631 |
| **23,0** | **4121** | 3930 | 3947 | 3963 | 3979 | 3996 | 4013 | 4030 | 4047 | 4064 | 4083 | 4102 | 4136 | 4150 |
| **23,5** | **3636** | 3468 | 3484 | 3500 | 3515 | 3531 | 3545 | 3559 | 3572 | 3586 | 3603 | 3619 | 3651 | 3666 |
| **24,0** | **3169** | 3020 | 3034 | 3048 | 3062 | 3076 | 3089 | 3102 | 3115 | 3127 | 3141 | 3155 | 3184 | 3199 |
| **24,5** | **2718** | 2589 | 2602 | 2615 | 2627 | 2640 | 2653 | 2665 | 2678 | 2690 | 2699 | 2709 | 2734 | 2750 |
| **25,0** | **2328** | 2223 | 2232 | 2242 | 2252 | 2262 | 2271 | 2280 | 2289 | 2298 | 2308 | 2318 | 2335 | 2343 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 6.2 Ct-Werte, Modus PO7200

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,834** | 0,846 | 0,845 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,840 | 0,839 | 0,838 | 0,836 | 0,836 | 0,835 | 0,832 | 0,831 |
| **4,5** | **0,818** | 0,827 | 0,826 | 0,824 | 0,823 | 0,821 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,815** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,810** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,809 | 0,809 |
| **7,0** | **0,805** | 0,814 | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,808 | 0,807 | 0,806 | 0,804 | 0,803 |
| **7,5** | **0,797** | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,806 | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,801 | 0,800 | 0,798 | 0,796 | 0,794 |
| **8,0** | **0,788** | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,800 | 0,799 | 0,797 | 0,796 | 0,794 | 0,793 | 0,791 | 0,790 | 0,787 | 0,785 |
| **8,5** | **0,777** | 0,798 | 0,796 | 0,794 | 0,793 | 0,791 | 0,789 | 0,787 | 0,785 | 0,783 | 0,781 | 0,779 | 0,774 | 0,770 |
| **9,0** | **0,750** | 0,789 | 0,786 | 0,784 | 0,781 | 0,779 | 0,775 | 0,771 | 0,768 | 0,764 | 0,759 | 0,755 | 0,734 | 0,719 |
| **9,5** | **0,690** | 0,756 | 0,751 | 0,745 | 0,740 | 0,734 | 0,728 | 0,722 | 0,715 | 0,709 | 0,703 | 0,696 | 0,669 | 0,649 |
| **10,0** | **0,628** | 0,703 | 0,696 | 0,689 | 0,682 | 0,675 | 0,668 | 0,661 | 0,654 | 0,647 | 0,641 | 0,634 | 0,609 | 0,590 |
| **10,5** | **0,571** | 0,644 | 0,637 | 0,630 | 0,623 | 0,616 | 0,610 | 0,603 | 0,597 | 0,591 | 0,584 | 0,578 | 0,555 | 0,538 |
| **11,0** | **0,513** | 0,590 | 0,584 | 0,577 | 0,571 | 0,564 | 0,557 | 0,550 | 0,544 | 0,537 | 0,529 | 0,521 | 0,499 | 0,486 |
| **11,5** | **0,451** | 0,543 | 0,536 | 0,529 | 0,521 | 0,514 | 0,505 | 0,496 | 0,488 | 0,479 | 0,470 | 0,460 | 0,440 | 0,429 |
| **12,0** | **0,392** | 0,496 | 0,487 | 0,478 | 0,468 | 0,459 | 0,449 | 0,439 | 0,429 | 0,419 | 0,410 | 0,401 | 0,382 | 0,373 |
| **12,5** | **0,341** | 0,445 | 0,435 | 0,424 | 0,413 | 0,403 | 0,393 | 0,384 | 0,375 | 0,365 | 0,357 | 0,349 | 0,334 | 0,326 |
| **13,0** | **0,299** | 0,393 | 0,383 | 0,373 | 0,363 | 0,353 | 0,345 | 0,337 | 0,328 | 0,320 | 0,313 | 0,306 | 0,292 | 0,286 |
| **13,5** | **0,264** | 0,347 | 0,338 | 0,329 | 0,321 | 0,312 | 0,304 | 0,297 | 0,290 | 0,282 | 0,276 | 0,270 | 0,259 | 0,253 |
| **14,0** | **0,235** | 0,308 | 0,300 | 0,292 | 0,284 | 0,276 | 0,270 | 0,263 | 0,257 | 0,251 | 0,245 | 0,240 | 0,230 | 0,225 |
| **14,5** | **0,210** | 0,274 | 0,267 | 0,260 | 0,253 | 0,246 | 0,241 | 0,235 | 0,229 | 0,224 | 0,219 | 0,214 | 0,206 | 0,202 |
| **15,0** | **0,188** | 0,245 | 0,239 | 0,233 | 0,226 | 0,220 | 0,215 | 0,211 | 0,206 | 0,201 | 0,197 | 0,193 | 0,185 | 0,181 |
| **15,5** | **0,170** | 0,220 | 0,215 | 0,209 | 0,204 | 0,199 | 0,194 | 0,190 | 0,186 | 0,181 | 0,178 | 0,174 | 0,167 | 0,164 |
| **16,0** | **0,155** | 0,199 | 0,194 | 0,190 | 0,185 | 0,180 | 0,176 | 0,172 | 0,168 | 0,164 | 0,161 | 0,158 | 0,152 | 0,149 |
| **16,5** | **0,141** | 0,181 | 0,177 | 0,172 | 0,168 | 0,164 | 0,160 | 0,157 | 0,153 | 0,150 | 0,147 | 0,144 | 0,138 | 0,136 |
| **17,0** | **0,129** | 0,165 | 0,161 | 0,157 | 0,153 | 0,149 | 0,146 | 0,143 | 0,140 | 0,137 | 0,134 | 0,132 | 0,127 | 0,124 |
| **17,5** | **0,119** | 0,151 | 0,148 | 0,144 | 0,141 | 0,137 | 0,134 | 0,132 | 0,129 | 0,126 | 0,124 | 0,121 | 0,117 | 0,114 |
| **18,0** | **0,108** | 0,137 | 0,134 | 0,131 | 0,128 | 0,124 | 0,122 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,112 | 0,110 | 0,106 | 0,105 |
| **18,5** | **0,098** | 0,123 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,112 | 0,110 | 0,108 | 0,105 | 0,103 | 0,101 | 0,100 | 0,096 | 0,094 |
| **19,0** | **0,088** | 0,110 | 0,108 | 0,105 | 0,103 | 0,100 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,086 | 0,085 |
| **19,5** | **0,080** | 0,100 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,083 | 0,081 | 0,078 | 0,077 |
| **20,0** | **0,073** | 0,090 | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,083 | 0,081 | 0,079 | 0,078 | 0,076 | 0,075 | 0,074 | 0,071 | 0,070 |
| **20,5** | **0,066** | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,076 | 0,074 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,069 | 0,068 | 0,067 | 0,065 | 0,064 |
| **21,0** | **0,058** | 0,071 | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,058 | 0,057 |
| **21,5** | **0,052** | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,057 | 0,056 | 0,056 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 |
| **22,0** | **0,045** | 0,053 | 0,052 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 |
| **22,5** | **0,039** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,042 | 0,041 | 0,040 | 0,040 | 0,039 | 0,038 | 0,038 |
| **23,0** | **0,033** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,033 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 04

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 6.3 Geräuschkurven, Modus PO7200

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | | |
|---|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3<br>Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %<br>Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°<br>Luftdichte: 1,225 kg/m³** | |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO7200 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO7200-0S (Rotorblätter ohne Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 94,6 | 97,8 |
| 4 | 94,6 | 97,8 |
| 5 | 95,2 | 98,4 |
| 6 | 98,6 | 101,8 |
| 7 | 102,2 | 105,4 |
| 8 | 105,6 | 108,8 |
| 9 | 106,9 | 110,1 |
| 10 | 106,9 | 110,1 |
| 11 | 106,9 | 110,1 |
| 12 | 106,9 | 110,1 |
| 13 | 106,9 | 110,1 |
| 14 | 106,9 | 110,1 |
| 15 | 106,9 | 110,1 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

# 7 Leistungskurven, Ct-Werte und Schallkurven, schalloptimierte Modi

## 7.1 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO1

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 82 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 109 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 359 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 457 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 665 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 862 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1101 | 1131 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1370 | 1400 |
| **6,5** | **1739** | 1323 | 1360 | 1398 | 1436 | 1474 | 1512 | 1550 | 1588 | 1626 | 1663 | 1701 | 1776 | 1814 |
| **7,0** | **2202** | 1686 | 1733 | 1780 | 1828 | 1875 | 1922 | 1969 | 2016 | 2063 | 2109 | 2156 | 2249 | 2295 |
| **7,5** | **2729** | 2100 | 2157 | 2215 | 2272 | 2330 | 2387 | 2444 | 2502 | 2559 | 2616 | 2672 | 2785 | 2842 |
| **8,0** | **3325** | 2569 | 2639 | 2708 | 2777 | 2847 | 2915 | 2984 | 3053 | 3121 | 3189 | 3257 | 3392 | 3459 |
| **8,5** | **3976** | 3088 | 3170 | 3252 | 3333 | 3415 | 3496 | 3576 | 3657 | 3738 | 3817 | 3896 | 4054 | 4131 |
| **9,0** | **4625** | 3612 | 3705 | 3799 | 3892 | 3986 | 4078 | 4170 | 4262 | 4354 | 4444 | 4534 | 4705 | 4785 |
| **9,5** | **5232** | 4109 | 4213 | 4318 | 4423 | 4527 | 4630 | 4732 | 4835 | 4937 | 5035 | 5134 | 5299 | 5366 |
| **10,0** | **5788** | 4604 | 4720 | 4835 | 4951 | 5066 | 5175 | 5284 | 5394 | 5503 | 5598 | 5693 | 5835 | 5882 |
| **10,5** | **6232** | 5116 | 5239 | 5361 | 5484 | 5607 | 5707 | 5807 | 5907 | 6007 | 6082 | 6157 | 6260 | 6288 |
| **11,0** | **6552** | 5642 | 5758 | 5874 | 5990 | 6107 | 6184 | 6261 | 6338 | 6416 | 6461 | 6506 | 6566 | 6580 |
| **11,5** | **6719** | 6141 | 6231 | 6321 | 6412 | 6502 | 6542 | 6582 | 6622 | 6662 | 6681 | 6700 | 6724 | 6730 |
| **12,0** | **6785** | 6509 | 6556 | 6602 | 6649 | 6696 | 6712 | 6728 | 6744 | 6760 | 6768 | 6777 | 6787 | 6789 |
| **12,5** | **6800** | 6711 | 6727 | 6743 | 6759 | 6775 | 6780 | 6785 | 6790 | 6795 | 6797 | 6798 | 6800 | 6800 |
| **13,0** | **6800** | 6769 | 6775 | 6781 | 6787 | 6793 | 6795 | 6797 | 6798 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 |
| **13,5** | **6800** | 6787 | 6790 | 6793 | 6796 | 6799 | 6799 | 6799 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 |
| **14,0** | **6800** | 6796 | 6797 | 6798 | 6799 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 |
| **14,5** | **6800** | 6799 | 6799 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 |
| **15,0** | **6800** | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 | 6800 |
| **15,5** | **6797** | 6795 | 6795 | 6796 | 6796 | 6796 | 6796 | 6796 | 6796 | 6796 | 6796 | 6797 | 6797 | 6797 |
| **16,0** | **6783** | 6779 | 6779 | 6780 | 6780 | 6780 | 6780 | 6781 | 6781 | 6782 | 6782 | 6783 | 6784 | 6784 |
| **16,5** | **6759** | 6753 | 6753 | 6753 | 6754 | 6754 | 6755 | 6755 | 6756 | 6756 | 6757 | 6758 | 6759 | 6760 |
| **17,0** | **6728** | 6721 | 6721 | 6722 | 6722 | 6723 | 6723 | 6724 | 6725 | 6725 | 6726 | 6727 | 6729 | 6730 |
| **17,5** | **6698** | 6690 | 6690 | 6691 | 6692 | 6692 | 6693 | 6694 | 6695 | 6695 | 6696 | 6697 | 6699 | 6700 |
| **18,0** | **6669** | 6659 | 6659 | 6660 | 6661 | 6662 | 6662 | 6663 | 6664 | 6665 | 6666 | 6668 | 6670 | 6670 |
| **18,5** | **6642** | 6630 | 6630 | 6631 | 6632 | 6632 | 6633 | 6634 | 6635 | 6636 | 6638 | 6640 | 6641 | 6641 |
| **19,0** | **6614** | 6595 | 6596 | 6598 | 6599 | 6600 | 6602 | 6603 | 6604 | 6606 | 6609 | 6611 | 6614 | 6614 |
| **19,5** | **6560** | 6520 | 6523 | 6527 | 6530 | 6533 | 6537 | 6540 | 6543 | 6547 | 6551 | 6555 | 6562 | 6564 |
| **20,0** | **6453** | 6378 | 6385 | 6391 | 6397 | 6404 | 6411 | 6418 | 6425 | 6432 | 6439 | 6446 | 6459 | 6465 |
| **20,5** | **6260** | 6129 | 6140 | 6151 | 6162 | 6174 | 6186 | 6199 | 6211 | 6223 | 6236 | 6248 | 6272 | 6284 |
| **21,0** | **5947** | 5763 | 5779 | 5794 | 5810 | 5826 | 5843 | 5860 | 5876 | 5893 | 5911 | 5929 | 5964 | 5982 |
| **21,5** | **5536** | 5327 | 5345 | 5362 | 5380 | 5397 | 5416 | 5435 | 5455 | 5474 | 5495 | 5515 | 5557 | 5578 |
| **22,0** | **5068** | 4862 | 4880 | 4898 | 4916 | 4935 | 4953 | 4971 | 4989 | 5007 | 5027 | 5048 | 5091 | 5114 |
| **22,5** | **4596** | 4404 | 4420 | 4437 | 4453 | 4470 | 4488 | 4505 | 4523 | 4541 | 4559 | 4578 | 4614 | 4632 |
| **23,0** | **4121** | 3932 | 3949 | 3965 | 3982 | 3999 | 4015 | 4032 | 4049 | 4066 | 4084 | 4103 | 4136 | 4151 |
| **23,5** | **3634** | 3466 | 3483 | 3499 | 3515 | 3531 | 3546 | 3560 | 3575 | 3589 | 3604 | 3619 | 3650 | 3666 |
| **24,0** | **3171** | 3019 | 3032 | 3046 | 3059 | 3072 | 3085 | 3097 | 3110 | 3123 | 3139 | 3155 | 3184 | 3197 |
| **24,5** | **2721** | 2585 | 2599 | 2612 | 2626 | 2639 | 2651 | 2662 | 2673 | 2685 | 2697 | 2709 | 2736 | 2750 |
| **25,0** | **2322** | 2222 | 2231 | 2241 | 2250 | 2260 | 2268 | 2277 | 2285 | 2293 | 2303 | 2312 | 2335 | 2349 |

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.2 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO1

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,845 | 0,844 | 0,843 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,838 | 0,837 | 0,835 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,817** | 0,824 | 0,823 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,810** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,809 | 0,809 |
| **7,0** | **0,805** | 0,814 | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,807 | 0,806 | 0,804 | 0,803 |
| **7,5** | **0,797** | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,805 | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,801 | 0,800 | 0,798 | 0,796 | 0,794 |
| **8,0** | **0,789** | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,800 | 0,799 | 0,798 | 0,796 | 0,795 | 0,793 | 0,792 | 0,790 | 0,787 | 0,785 |
| **8,5** | **0,771** | 0,789 | 0,787 | 0,786 | 0,784 | 0,783 | 0,781 | 0,779 | 0,778 | 0,776 | 0,774 | 0,772 | 0,768 | 0,766 |
| **9,0** | **0,726** | 0,743 | 0,741 | 0,740 | 0,738 | 0,737 | 0,735 | 0,734 | 0,732 | 0,731 | 0,729 | 0,727 | 0,721 | 0,716 |
| **9,5** | **0,668** | 0,685 | 0,683 | 0,682 | 0,681 | 0,680 | 0,678 | 0,677 | 0,675 | 0,674 | 0,672 | 0,670 | 0,659 | 0,650 |
| **10,0** | **0,610** | 0,633 | 0,632 | 0,631 | 0,629 | 0,628 | 0,626 | 0,624 | 0,623 | 0,621 | 0,617 | 0,613 | 0,598 | 0,587 |
| **10,5** | **0,547** | 0,591 | 0,589 | 0,587 | 0,585 | 0,584 | 0,579 | 0,575 | 0,571 | 0,567 | 0,560 | 0,554 | 0,535 | 0,523 |
| **11,0** | **0,485** | 0,555 | 0,552 | 0,548 | 0,544 | 0,540 | 0,533 | 0,526 | 0,519 | 0,512 | 0,503 | 0,494 | 0,474 | 0,462 |
| **11,5** | **0,423** | 0,520 | 0,513 | 0,506 | 0,499 | 0,492 | 0,482 | 0,472 | 0,462 | 0,452 | 0,442 | 0,433 | 0,413 | 0,403 |
| **12,0** | **0,367** | 0,475 | 0,465 | 0,454 | 0,444 | 0,434 | 0,424 | 0,414 | 0,404 | 0,393 | 0,385 | 0,376 | 0,359 | 0,351 |
| **12,5** | **0,319** | 0,423 | 0,412 | 0,401 | 0,390 | 0,379 | 0,370 | 0,361 | 0,352 | 0,343 | 0,335 | 0,327 | 0,312 | 0,305 |
| **13,0** | **0,280** | 0,371 | 0,361 | 0,351 | 0,341 | 0,332 | 0,324 | 0,316 | 0,308 | 0,300 | 0,293 | 0,286 | 0,274 | 0,268 |
| **13,5** | **0,247** | 0,327 | 0,318 | 0,309 | 0,301 | 0,292 | 0,285 | 0,279 | 0,272 | 0,265 | 0,259 | 0,253 | 0,242 | 0,237 |
| **14,0** | **0,220** | 0,289 | 0,282 | 0,274 | 0,267 | 0,259 | 0,253 | 0,247 | 0,241 | 0,235 | 0,230 | 0,225 | 0,216 | 0,211 |
| **14,5** | **0,197** | 0,257 | 0,251 | 0,244 | 0,238 | 0,231 | 0,226 | 0,221 | 0,215 | 0,210 | 0,206 | 0,201 | 0,193 | 0,189 |
| **15,0** | **0,177** | 0,230 | 0,224 | 0,219 | 0,213 | 0,207 | 0,202 | 0,198 | 0,193 | 0,189 | 0,185 | 0,181 | 0,174 | 0,170 |
| **15,5** | **0,160** | 0,207 | 0,202 | 0,197 | 0,192 | 0,187 | 0,183 | 0,179 | 0,174 | 0,170 | 0,167 | 0,163 | 0,157 | 0,154 |
| **16,0** | **0,145** | 0,187 | 0,182 | 0,178 | 0,173 | 0,169 | 0,165 | 0,162 | 0,158 | 0,154 | 0,151 | 0,148 | 0,142 | 0,140 |
| **16,5** | **0,132** | 0,169 | 0,165 | 0,161 | 0,157 | 0,153 | 0,150 | 0,147 | 0,143 | 0,140 | 0,137 | 0,135 | 0,129 | 0,127 |
| **17,0** | **0,120** | 0,154 | 0,150 | 0,146 | 0,143 | 0,139 | 0,136 | 0,133 | 0,130 | 0,127 | 0,125 | 0,123 | 0,118 | 0,116 |
| **17,5** | **0,110** | 0,141 | 0,137 | 0,134 | 0,131 | 0,128 | 0,125 | 0,122 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,112 | 0,108 | 0,106 |
| **18,0** | **0,101** | 0,129 | 0,126 | 0,123 | 0,120 | 0,117 | 0,114 | 0,112 | 0,110 | 0,107 | 0,105 | 0,103 | 0,099 | 0,097 |
| **18,5** | **0,093** | 0,118 | 0,115 | 0,113 | 0,110 | 0,107 | 0,105 | 0,103 | 0,101 | 0,098 | 0,097 | 0,095 | 0,091 | 0,090 |
| **19,0** | **0,085** | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,101 | 0,098 | 0,096 | 0,094 | 0,092 | 0,090 | 0,089 | 0,087 | 0,084 | 0,082 |
| **19,5** | **0,079** | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,092 | 0,090 | 0,088 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,077 | 0,076 |
| **20,0** | **0,072** | 0,090 | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,082 | 0,081 | 0,079 | 0,078 | 0,076 | 0,075 | 0,074 | 0,071 | 0,070 |
| **20,5** | **0,066** | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,076 | 0,074 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,069 | 0,068 | 0,067 | 0,065 | 0,064 |
| **21,0** | **0,059** | 0,071 | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,058 | 0,057 |
| **21,5** | **0,051** | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,057 | 0,056 | 0,056 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 |
| **22,0** | **0,045** | 0,053 | 0,052 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 |
| **22,5** | **0,039** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,042 | 0,041 | 0,040 | 0,040 | 0,039 | 0,038 | 0,038 |
| **23,0** | **0,033** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,033 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,024 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.3 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO1

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m$^3$** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO1 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,9 |
| 7 | 101,3 |
| 8 | 104,2 |
| 9 | 105,0 |
| 10 | 105,0 |
| 11 | 105,0 |
| 12 | 105,0 |
| 13 | 105,0 |
| 14 | 105,0 |
| 15 | 105,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.4 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO2

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 82 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 109 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1101 | 1131 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1369 | 1399 |
| **6,5** | **1739** | 1323 | 1360 | 1398 | 1436 | 1474 | 1512 | 1550 | 1588 | 1626 | 1663 | 1701 | 1776 | 1813 |
| **7,0** | **2202** | 1686 | 1733 | 1780 | 1827 | 1875 | 1922 | 1969 | 2016 | 2063 | 2109 | 2156 | 2249 | 2295 |
| **7,5** | **2729** | 2100 | 2157 | 2215 | 2273 | 2331 | 2388 | 2445 | 2502 | 2559 | 2616 | 2672 | 2786 | 2842 |
| **8,0** | **3320** | 2566 | 2635 | 2704 | 2773 | 2843 | 2911 | 2980 | 3048 | 3117 | 3185 | 3252 | 3387 | 3455 |
| **8,5** | **3925** | 3050 | 3131 | 3211 | 3292 | 3373 | 3452 | 3531 | 3611 | 3690 | 3769 | 3847 | 4003 | 4080 |
| **9,0** | **4505** | 3517 | 3608 | 3699 | 3790 | 3881 | 3971 | 4060 | 4150 | 4240 | 4328 | 4417 | 4592 | 4679 |
| **9,5** | **5048** | 3958 | 4059 | 4161 | 4262 | 4363 | 4462 | 4561 | 4661 | 4760 | 4856 | 4952 | 5139 | 5230 |
| **10,0** | **5552** | 4407 | 4518 | 4630 | 4741 | 4852 | 4958 | 5063 | 5169 | 5274 | 5367 | 5459 | 5628 | 5704 |
| **10,5** | **5946** | 4865 | 4983 | 5101 | 5219 | 5338 | 5436 | 5534 | 5632 | 5730 | 5802 | 5874 | 5998 | 6051 |
| **11,0** | **6223** | 5327 | 5440 | 5554 | 5668 | 5781 | 5859 | 5937 | 6014 | 6092 | 6136 | 6179 | 6249 | 6274 |
| **11,5** | **6403** | 5777 | 5871 | 5964 | 6057 | 6151 | 6198 | 6246 | 6293 | 6340 | 6361 | 6382 | 6416 | 6429 |
| **12,0** | **6538** | 6162 | 6223 | 6285 | 6347 | 6409 | 6433 | 6456 | 6480 | 6503 | 6515 | 6527 | 6545 | 6553 |
| **12,5** | **6623** | 6430 | 6462 | 6494 | 6525 | 6557 | 6570 | 6582 | 6595 | 6607 | 6612 | 6618 | 6624 | 6626 |
| **13,0** | **6653** | 6562 | 6579 | 6595 | 6611 | 6627 | 6633 | 6639 | 6644 | 6650 | 6651 | 6652 | 6653 | 6653 |
| **13,5** | **6656** | 6615 | 6623 | 6631 | 6640 | 6648 | 6650 | 6652 | 6654 | 6656 | 6656 | 6656 | 6656 | 6657 |
| **14,0** | **6646** | 6629 | 6633 | 6637 | 6641 | 6644 | 6645 | 6645 | 6645 | 6646 | 6646 | 6646 | 6646 | 6647 |
| **14,5** | **6623** | 6617 | 6618 | 6619 | 6620 | 6621 | 6621 | 6621 | 6621 | 6622 | 6622 | 6623 | 6623 | 6624 |
| **15,0** | **6588** | 6586 | 6586 | 6586 | 6586 | 6586 | 6586 | 6587 | 6587 | 6587 | 6588 | 6588 | 6589 | 6590 |
| **15,5** | **6552** | 6548 | 6548 | 6549 | 6549 | 6549 | 6549 | 6549 | 6550 | 6550 | 6551 | 6551 | 6552 | 6553 |
| **16,0** | **6517** | 6513 | 6513 | 6513 | 6513 | 6514 | 6514 | 6514 | 6515 | 6515 | 6516 | 6516 | 6518 | 6519 |
| **16,5** | **6485** | 6480 | 6480 | 6481 | 6481 | 6481 | 6482 | 6482 | 6483 | 6483 | 6484 | 6484 | 6486 | 6487 |
| **17,0** | **6455** | 6449 | 6449 | 6449 | 6450 | 6450 | 6451 | 6451 | 6452 | 6453 | 6453 | 6454 | 6456 | 6457 |
| **17,5** | **6426** | 6419 | 6419 | 6420 | 6420 | 6421 | 6421 | 6422 | 6423 | 6423 | 6424 | 6425 | 6427 | 6427 |
| **18,0** | **6399** | 6392 | 6392 | 6393 | 6393 | 6394 | 6395 | 6395 | 6396 | 6397 | 6397 | 6398 | 6400 | 6400 |
| **18,5** | **6374** | 6367 | 6367 | 6368 | 6368 | 6369 | 6370 | 6370 | 6371 | 6372 | 6373 | 6374 | 6375 | 6376 |
| **19,0** | **6347** | 6338 | 6339 | 6339 | 6340 | 6341 | 6342 | 6343 | 6343 | 6344 | 6345 | 6346 | 6348 | 6349 |
| **19,5** | **6319** | 6309 | 6310 | 6311 | 6311 | 6312 | 6313 | 6314 | 6315 | 6316 | 6317 | 6318 | 6321 | 6322 |
| **20,0** | **6286** | 6258 | 6261 | 6263 | 6266 | 6269 | 6271 | 6274 | 6276 | 6279 | 6281 | 6283 | 6288 | 6290 |
| **20,5** | **6179** | 6089 | 6097 | 6105 | 6113 | 6121 | 6130 | 6138 | 6146 | 6155 | 6163 | 6171 | 6187 | 6195 |
| **21,0** | **5918** | 5758 | 5771 | 5784 | 5798 | 5811 | 5826 | 5841 | 5857 | 5872 | 5887 | 5902 | 5932 | 5947 |
| **21,5** | **5527** | 5328 | 5345 | 5361 | 5378 | 5394 | 5413 | 5432 | 5451 | 5470 | 5489 | 5508 | 5547 | 5566 |
| **22,0** | **5070** | 4864 | 4881 | 4897 | 4914 | 4931 | 4949 | 4968 | 4987 | 5005 | 5027 | 5049 | 5091 | 5111 |
| **22,5** | **4596** | 4402 | 4419 | 4436 | 4453 | 4470 | 4488 | 4505 | 4523 | 4540 | 4559 | 4578 | 4613 | 4630 |
| **23,0** | **4123** | 3933 | 3949 | 3965 | 3982 | 3998 | 4014 | 4030 | 4047 | 4063 | 4083 | 4103 | 4140 | 4157 |
| **23,5** | **3635** | 3467 | 3483 | 3499 | 3515 | 3531 | 3545 | 3560 | 3574 | 3589 | 3604 | 3619 | 3650 | 3666 |
| **24,0** | **3171** | 3019 | 3032 | 3046 | 3059 | 3072 | 3085 | 3097 | 3110 | 3123 | 3139 | 3155 | 3184 | 3197 |
| **24,5** | **2721** | 2585 | 2599 | 2612 | 2626 | 2639 | 2651 | 2662 | 2673 | 2685 | 2697 | 2709 | 2736 | 2750 |
| **25,0** | **2322** | 2222 | 2231 | 2241 | 2250 | 2260 | 2268 | 2277 | 2285 | 2293 | 2303 | 2312 | 2335 | 2349 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.5 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO2

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,832** | 0,845 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,838 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,823 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,810** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,809 | 0,809 |
| **7,0** | **0,805** | 0,814 | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,806 | 0,806 | 0,804 | 0,803 |
| **7,5** | **0,797** | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,806 | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,801 | 0,800 | 0,798 | 0,796 | 0,795 |
| **8,0** | **0,785** | 0,800 | 0,799 | 0,798 | 0,796 | 0,795 | 0,794 | 0,792 | 0,791 | 0,790 | 0,788 | 0,787 | 0,784 | 0,782 |
| **8,5** | **0,744** | 0,759 | 0,758 | 0,757 | 0,755 | 0,754 | 0,752 | 0,751 | 0,750 | 0,748 | 0,747 | 0,745 | 0,742 | 0,741 |
| **9,0** | **0,685** | 0,698 | 0,697 | 0,696 | 0,695 | 0,694 | 0,693 | 0,691 | 0,690 | 0,689 | 0,688 | 0,686 | 0,684 | 0,683 |
| **9,5** | **0,627** | 0,639 | 0,638 | 0,637 | 0,636 | 0,635 | 0,634 | 0,633 | 0,632 | 0,631 | 0,629 | 0,628 | 0,625 | 0,622 |
| **10,0** | **0,572** | 0,590 | 0,590 | 0,589 | 0,588 | 0,587 | 0,585 | 0,584 | 0,582 | 0,581 | 0,578 | 0,575 | 0,567 | 0,562 |
| **10,5** | **0,513** | 0,549 | 0,548 | 0,547 | 0,545 | 0,544 | 0,540 | 0,537 | 0,533 | 0,530 | 0,524 | 0,518 | 0,505 | 0,498 |
| **11,0** | **0,453** | 0,514 | 0,511 | 0,508 | 0,505 | 0,502 | 0,496 | 0,490 | 0,484 | 0,478 | 0,470 | 0,461 | 0,444 | 0,436 |
| **11,5** | **0,398** | 0,479 | 0,474 | 0,468 | 0,463 | 0,457 | 0,449 | 0,441 | 0,432 | 0,424 | 0,415 | 0,407 | 0,390 | 0,381 |
| **12,0** | **0,351** | 0,442 | 0,434 | 0,426 | 0,418 | 0,410 | 0,401 | 0,393 | 0,384 | 0,375 | 0,367 | 0,359 | 0,343 | 0,336 |
| **12,5** | **0,309** | 0,401 | 0,392 | 0,383 | 0,373 | 0,364 | 0,356 | 0,348 | 0,339 | 0,331 | 0,324 | 0,317 | 0,303 | 0,296 |
| **13,0** | **0,273** | 0,357 | 0,348 | 0,340 | 0,331 | 0,322 | 0,314 | 0,307 | 0,299 | 0,292 | 0,286 | 0,279 | 0,267 | 0,261 |
| **13,5** | **0,242** | 0,317 | 0,309 | 0,301 | 0,293 | 0,285 | 0,278 | 0,272 | 0,265 | 0,258 | 0,253 | 0,247 | 0,237 | 0,232 |
| **14,0** | **0,215** | 0,281 | 0,274 | 0,267 | 0,260 | 0,253 | 0,247 | 0,241 | 0,235 | 0,229 | 0,224 | 0,220 | 0,210 | 0,206 |
| **14,5** | **0,192** | 0,250 | 0,244 | 0,237 | 0,231 | 0,225 | 0,220 | 0,214 | 0,209 | 0,204 | 0,200 | 0,196 | 0,188 | 0,184 |
| **15,0** | **0,171** | 0,222 | 0,217 | 0,211 | 0,206 | 0,200 | 0,196 | 0,191 | 0,187 | 0,182 | 0,179 | 0,175 | 0,168 | 0,165 |
| **15,5** | **0,154** | 0,199 | 0,194 | 0,189 | 0,185 | 0,180 | 0,176 | 0,172 | 0,168 | 0,164 | 0,161 | 0,157 | 0,151 | 0,148 |
| **16,0** | **0,139** | 0,179 | 0,175 | 0,171 | 0,166 | 0,162 | 0,158 | 0,155 | 0,151 | 0,148 | 0,145 | 0,142 | 0,136 | 0,134 |
| **16,5** | **0,126** | 0,162 | 0,158 | 0,154 | 0,151 | 0,147 | 0,144 | 0,140 | 0,137 | 0,134 | 0,131 | 0,129 | 0,124 | 0,122 |
| **17,0** | **0,115** | 0,147 | 0,144 | 0,140 | 0,137 | 0,133 | 0,131 | 0,128 | 0,125 | 0,122 | 0,120 | 0,117 | 0,113 | 0,111 |
| **17,5** | **0,106** | 0,135 | 0,132 | 0,129 | 0,125 | 0,122 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,112 | 0,110 | 0,108 | 0,104 | 0,102 |
| **18,0** | **0,097** | 0,123 | 0,121 | 0,118 | 0,115 | 0,112 | 0,110 | 0,107 | 0,105 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,095 | 0,093 |
| **18,5** | **0,089** | 0,113 | 0,111 | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,094 | 0,093 | 0,091 | 0,088 | 0,086 |
| **19,0** | **0,082** | 0,104 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,094 | 0,092 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,084 | 0,080 | 0,079 |
| **19,5** | **0,076** | 0,096 | 0,094 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,084 | 0,082 | 0,080 | 0,079 | 0,077 | 0,074 | 0,073 |
| **20,0** | **0,070** | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,082 | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,076 | 0,074 | 0,073 | 0,072 | 0,069 | 0,068 |
| **20,5** | **0,065** | 0,080 | 0,078 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,072 | 0,071 | 0,069 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,063 | 0,062 |
| **21,0** | **0,058** | 0,071 | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,065 | 0,064 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,057 | 0,056 |
| **21,5** | **0,051** | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 |
| **22,0** | **0,045** | 0,053 | 0,052 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 |
| **22,5** | **0,039** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,042 | 0,041 | 0,040 | 0,040 | 0,039 | 0,038 | 0,038 |
| **23,0** | **0,033** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,033 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,024 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.6 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO2

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO2 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,9 |
| 7 | 101,3 |
| 8 | 103,7 |
| 9 | 104,0 |
| 10 | 104,0 |
| 11 | 104,0 |
| 12 | 104,0 |
| 13 | 104,0 |
| 14 | 104,0 |
| 15 | 104,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.7 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO3

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 82 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 109 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1100 | 1130 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1369 | 1399 |
| **6,5** | **1739** | 1323 | 1360 | 1398 | 1436 | 1474 | 1512 | 1550 | 1588 | 1626 | 1663 | 1701 | 1776 | 1813 |
| **7,0** | **2202** | 1686 | 1733 | 1780 | 1828 | 1875 | 1922 | 1969 | 2015 | 2062 | 2109 | 2156 | 2248 | 2295 |
| **7,5** | **2728** | 2099 | 2156 | 2214 | 2272 | 2329 | 2386 | 2444 | 2501 | 2558 | 2615 | 2671 | 2784 | 2841 |
| **8,0** | **3292** | 2545 | 2614 | 2682 | 2751 | 2819 | 2887 | 2955 | 3023 | 3091 | 3158 | 3225 | 3358 | 3425 |
| **8,5** | **3838** | 2982 | 3061 | 3140 | 3219 | 3297 | 3375 | 3453 | 3531 | 3608 | 3685 | 3762 | 3914 | 3990 |
| **9,0** | **4344** | 3388 | 3476 | 3564 | 3652 | 3740 | 3827 | 3914 | 4000 | 4087 | 4173 | 4258 | 4428 | 4513 |
| **9,5** | **4825** | 3778 | 3875 | 3972 | 4069 | 4166 | 4261 | 4357 | 4452 | 4548 | 4640 | 4733 | 4914 | 5003 |
| **10,0** | **5282** | 4177 | 4283 | 4389 | 4495 | 4601 | 4703 | 4805 | 4907 | 5009 | 5100 | 5191 | 5357 | 5433 |
| **10,5** | **5652** | 4590 | 4704 | 4817 | 4931 | 5044 | 5142 | 5239 | 5337 | 5434 | 5507 | 5579 | 5707 | 5762 |
| **11,0** | **5931** | 5018 | 5130 | 5242 | 5354 | 5466 | 5546 | 5627 | 5707 | 5788 | 5835 | 5883 | 5959 | 5986 |
| **11,5** | **6115** | 5450 | 5546 | 5643 | 5740 | 5837 | 5889 | 5941 | 5993 | 6045 | 6068 | 6091 | 6129 | 6143 |
| **12,0** | **6248** | 5833 | 5900 | 5968 | 6036 | 6104 | 6131 | 6158 | 6185 | 6211 | 6224 | 6236 | 6256 | 6263 |
| **12,5** | **6334** | 6112 | 6149 | 6187 | 6224 | 6261 | 6274 | 6288 | 6302 | 6316 | 6322 | 6328 | 6336 | 6338 |
| **13,0** | **6367** | 6259 | 6278 | 6298 | 6317 | 6336 | 6343 | 6350 | 6357 | 6363 | 6365 | 6366 | 6367 | 6368 |
| **13,5** | **6375** | 6322 | 6332 | 6343 | 6353 | 6363 | 6366 | 6369 | 6371 | 6374 | 6374 | 6374 | 6375 | 6375 |
| **14,0** | **6370** | 6345 | 6350 | 6356 | 6361 | 6367 | 6367 | 6368 | 6369 | 6369 | 6369 | 6369 | 6370 | 6370 |
| **14,5** | **6353** | 6343 | 6345 | 6348 | 6350 | 6352 | 6352 | 6352 | 6352 | 6353 | 6353 | 6353 | 6353 | 6354 |
| **15,0** | **6327** | 6324 | 6324 | 6325 | 6325 | 6325 | 6325 | 6325 | 6325 | 6326 | 6326 | 6326 | 6327 | 6327 |
| **15,5** | **6297** | 6295 | 6295 | 6295 | 6295 | 6296 | 6296 | 6296 | 6296 | 6296 | 6297 | 6297 | 6298 | 6298 |
| **16,0** | **6267** | 6264 | 6264 | 6264 | 6264 | 6264 | 6265 | 6265 | 6266 | 6266 | 6267 | 6267 | 6268 | 6269 |
| **16,5** | **6237** | 6232 | 6232 | 6232 | 6233 | 6233 | 6233 | 6234 | 6234 | 6235 | 6235 | 6236 | 6237 | 6238 |
| **17,0** | **6206** | 6201 | 6201 | 6201 | 6202 | 6202 | 6203 | 6203 | 6204 | 6204 | 6205 | 6205 | 6207 | 6208 |
| **17,5** | **6177** | 6171 | 6172 | 6172 | 6173 | 6173 | 6174 | 6174 | 6175 | 6175 | 6176 | 6176 | 6178 | 6179 |
| **18,0** | **6149** | 6143 | 6144 | 6144 | 6144 | 6145 | 6145 | 6146 | 6147 | 6147 | 6148 | 6149 | 6150 | 6151 |
| **18,5** | **6124** | 6117 | 6118 | 6118 | 6119 | 6119 | 6120 | 6120 | 6121 | 6122 | 6122 | 6123 | 6124 | 6125 |
| **19,0** | **6100** | 6092 | 6093 | 6093 | 6094 | 6095 | 6095 | 6096 | 6097 | 6097 | 6098 | 6099 | 6100 | 6101 |
| **19,5** | **6074** | 6065 | 6066 | 6067 | 6067 | 6068 | 6069 | 6070 | 6071 | 6072 | 6072 | 6073 | 6075 | 6076 |
| **20,0** | **6045** | 6033 | 6034 | 6035 | 6036 | 6037 | 6038 | 6039 | 6040 | 6041 | 6042 | 6044 | 6046 | 6047 |
| **20,5** | **5991** | 5949 | 5953 | 5957 | 5961 | 5965 | 5968 | 5972 | 5976 | 5979 | 5983 | 5987 | 5994 | 5997 |
| **21,0** | **5817** | 5708 | 5718 | 5727 | 5737 | 5747 | 5757 | 5768 | 5778 | 5789 | 5798 | 5808 | 5828 | 5839 |
| **21,5** | **5497** | 5331 | 5345 | 5360 | 5374 | 5389 | 5405 | 5421 | 5438 | 5454 | 5469 | 5483 | 5515 | 5532 |
| **22,0** | **5062** | 4876 | 4891 | 4905 | 4920 | 4935 | 4953 | 4971 | 4989 | 5006 | 5025 | 5043 | 5080 | 5099 |
| **22,5** | **4596** | 4404 | 4421 | 4438 | 4454 | 4471 | 4488 | 4506 | 4523 | 4541 | 4559 | 4577 | 4615 | 4634 |
| **23,0** | **4118** | 3934 | 3950 | 3966 | 3982 | 3998 | 4014 | 4031 | 4048 | 4065 | 4082 | 4100 | 4135 | 4153 |
| **23,5** | **3635** | 3468 | 3483 | 3498 | 3512 | 3527 | 3542 | 3556 | 3571 | 3586 | 3602 | 3618 | 3653 | 3671 |
| **24,0** | **3173** | 3019 | 3031 | 3044 | 3057 | 3069 | 3084 | 3099 | 3113 | 3128 | 3143 | 3158 | 3186 | 3200 |
| **24,5** | **2721** | 2585 | 2599 | 2612 | 2626 | 2639 | 2651 | 2662 | 2673 | 2685 | 2697 | 2709 | 2736 | 2750 |
| **25,0** | **2322** | 2222 | 2231 | 2241 | 2250 | 2260 | 2268 | 2277 | 2285 | 2293 | 2303 | 2312 | 2335 | 2349 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.8 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO3

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,846 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,823 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,810** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,809 | 0,809 |
| **7,0** | **0,805** | 0,814 | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,807 | 0,806 | 0,804 | 0,803 |
| **7,5** | **0,796** | 0,808 | 0,807 | 0,806 | 0,805 | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,801 | 0,800 | 0,799 | 0,797 | 0,795 | 0,794 |
| **8,0** | **0,766** | 0,780 | 0,779 | 0,778 | 0,776 | 0,775 | 0,774 | 0,772 | 0,771 | 0,770 | 0,768 | 0,767 | 0,764 | 0,763 |
| **8,5** | **0,706** | 0,718 | 0,717 | 0,716 | 0,715 | 0,714 | 0,713 | 0,712 | 0,711 | 0,709 | 0,708 | 0,707 | 0,705 | 0,704 |
| **9,0** | **0,640** | 0,651 | 0,650 | 0,649 | 0,648 | 0,647 | 0,646 | 0,645 | 0,644 | 0,643 | 0,642 | 0,641 | 0,639 | 0,638 |
| **9,5** | **0,584** | 0,594 | 0,593 | 0,592 | 0,591 | 0,590 | 0,590 | 0,589 | 0,588 | 0,587 | 0,586 | 0,585 | 0,582 | 0,581 |
| **10,0** | **0,532** | 0,547 | 0,546 | 0,545 | 0,545 | 0,544 | 0,543 | 0,542 | 0,541 | 0,540 | 0,537 | 0,535 | 0,528 | 0,525 |
| **10,5** | **0,479** | 0,508 | 0,507 | 0,506 | 0,505 | 0,504 | 0,502 | 0,499 | 0,496 | 0,494 | 0,489 | 0,484 | 0,473 | 0,467 |
| **11,0** | **0,427** | 0,476 | 0,474 | 0,471 | 0,469 | 0,467 | 0,462 | 0,457 | 0,453 | 0,448 | 0,441 | 0,434 | 0,419 | 0,411 |
| **11,5** | **0,376** | 0,446 | 0,442 | 0,437 | 0,433 | 0,429 | 0,422 | 0,415 | 0,408 | 0,400 | 0,392 | 0,384 | 0,369 | 0,361 |
| **12,0** | **0,333** | 0,414 | 0,408 | 0,401 | 0,394 | 0,388 | 0,379 | 0,371 | 0,363 | 0,355 | 0,348 | 0,340 | 0,326 | 0,319 |
| **12,5** | **0,294** | 0,378 | 0,370 | 0,362 | 0,354 | 0,345 | 0,338 | 0,330 | 0,322 | 0,314 | 0,308 | 0,301 | 0,288 | 0,282 |
| **13,0** | **0,260** | 0,339 | 0,331 | 0,322 | 0,314 | 0,306 | 0,299 | 0,292 | 0,285 | 0,278 | 0,272 | 0,266 | 0,254 | 0,249 |
| **13,5** | **0,230** | 0,302 | 0,294 | 0,287 | 0,279 | 0,272 | 0,265 | 0,259 | 0,253 | 0,246 | 0,241 | 0,236 | 0,226 | 0,221 |
| **14,0** | **0,205** | 0,268 | 0,261 | 0,255 | 0,248 | 0,241 | 0,236 | 0,230 | 0,225 | 0,219 | 0,214 | 0,210 | 0,201 | 0,197 |
| **14,5** | **0,183** | 0,239 | 0,233 | 0,227 | 0,221 | 0,215 | 0,210 | 0,205 | 0,200 | 0,195 | 0,191 | 0,187 | 0,180 | 0,176 |
| **15,0** | **0,164** | 0,213 | 0,208 | 0,203 | 0,197 | 0,192 | 0,188 | 0,183 | 0,179 | 0,175 | 0,171 | 0,168 | 0,161 | 0,158 |
| **15,5** | **0,148** | 0,191 | 0,187 | 0,182 | 0,177 | 0,172 | 0,169 | 0,165 | 0,161 | 0,157 | 0,154 | 0,151 | 0,145 | 0,142 |
| **16,0** | **0,134** | 0,172 | 0,168 | 0,164 | 0,160 | 0,156 | 0,152 | 0,149 | 0,145 | 0,142 | 0,139 | 0,136 | 0,131 | 0,129 |
| **16,5** | **0,121** | 0,156 | 0,152 | 0,149 | 0,145 | 0,141 | 0,138 | 0,135 | 0,132 | 0,129 | 0,126 | 0,124 | 0,119 | 0,117 |
| **17,0** | **0,110** | 0,142 | 0,138 | 0,135 | 0,132 | 0,128 | 0,126 | 0,123 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,113 | 0,108 | 0,106 |
| **17,5** | **0,101** | 0,130 | 0,127 | 0,124 | 0,121 | 0,118 | 0,115 | 0,113 | 0,110 | 0,108 | 0,106 | 0,104 | 0,100 | 0,098 |
| **18,0** | **0,093** | 0,119 | 0,116 | 0,113 | 0,110 | 0,108 | 0,105 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,091 | 0,090 |
| **18,5** | **0,086** | 0,109 | 0,106 | 0,104 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,084 | 0,083 |
| **19,0** | **0,079** | 0,100 | 0,098 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,077 | 0,076 |
| **19,5** | **0,073** | 0,092 | 0,090 | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,082 | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,076 | 0,074 | 0,072 | 0,070 |
| **20,0** | **0,068** | 0,085 | 0,083 | 0,081 | 0,080 | 0,078 | 0,076 | 0,075 | 0,073 | 0,071 | 0,070 | 0,069 | 0,066 | 0,065 |
| **20,5** | **0,063** | 0,078 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,069 | 0,067 | 0,066 | 0,065 | 0,064 | 0,061 | 0,060 |
| **21,0** | **0,057** | 0,070 | 0,069 | 0,067 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,058 | 0,056 | 0,055 |
| **21,5** | **0,051** | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,053 | 0,052 | 0,050 | 0,049 |
| **22,0** | **0,045** | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 |
| **22,5** | **0,039** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,041 | 0,041 | 0,040 | 0,040 | 0,039 | 0,038 | 0,038 |
| **23,0** | **0,033** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,033 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.9 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO3

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO3 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,9 |
| 7 | 101,3 |
| 8 | 103,0 |
| 9 | 103,0 |
| 10 | 103,0 |
| 11 | 103,0 |
| 12 | 103,0 |
| 13 | 103,0 |
| 14 | 103,0 |
| 15 | 103,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.10 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO4

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1100 | 1130 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1369 | 1399 |
| **6,5** | **1739** | 1323 | 1360 | 1398 | 1436 | 1474 | 1512 | 1550 | 1588 | 1626 | 1663 | 1701 | 1776 | 1813 |
| **7,0** | **2202** | 1686 | 1733 | 1780 | 1827 | 1874 | 1921 | 1968 | 2015 | 2062 | 2109 | 2155 | 2249 | 2295 |
| **7,5** | **2715** | 2089 | 2146 | 2203 | 2261 | 2318 | 2375 | 2432 | 2489 | 2546 | 2602 | 2658 | 2771 | 2827 |
| **8,0** | **3228** | 2497 | 2564 | 2631 | 2698 | 2765 | 2831 | 2898 | 2964 | 3031 | 3097 | 3163 | 3294 | 3359 |
| **8,5** | **3713** | 2884 | 2960 | 3036 | 3112 | 3189 | 3264 | 3339 | 3415 | 3490 | 3564 | 3639 | 3787 | 3860 |
| **9,0** | **4171** | 3250 | 3335 | 3420 | 3504 | 3589 | 3673 | 3756 | 3840 | 3923 | 4006 | 4088 | 4252 | 4334 |
| **9,5** | **4606** | 3601 | 3694 | 3787 | 3880 | 3973 | 4065 | 4156 | 4248 | 4339 | 4428 | 4517 | 4693 | 4779 |
| **10,0** | **5019** | 3954 | 4055 | 4156 | 4257 | 4358 | 4456 | 4554 | 4652 | 4750 | 4839 | 4929 | 5094 | 5170 |
| **10,5** | **5358** | 4318 | 4426 | 4535 | 4643 | 4752 | 4848 | 4945 | 5041 | 5138 | 5211 | 5285 | 5415 | 5472 |
| **11,0** | **5621** | 4696 | 4806 | 4915 | 5024 | 5133 | 5217 | 5300 | 5383 | 5467 | 5518 | 5570 | 5652 | 5683 |
| **11,5** | **5799** | 5092 | 5191 | 5291 | 5390 | 5490 | 5547 | 5604 | 5661 | 5719 | 5746 | 5772 | 5815 | 5830 |
| **12,0** | **5935** | 5467 | 5542 | 5618 | 5693 | 5769 | 5800 | 5831 | 5862 | 5893 | 5907 | 5921 | 5943 | 5952 |
| **12,5** | **6033** | 5764 | 5810 | 5855 | 5901 | 5946 | 5963 | 5979 | 5995 | 6012 | 6019 | 6026 | 6036 | 6040 |
| **13,0** | **6084** | 5945 | 5969 | 5994 | 6019 | 6044 | 6052 | 6060 | 6069 | 6077 | 6079 | 6082 | 6084 | 6085 |
| **13,5** | **6100** | 6029 | 6042 | 6055 | 6068 | 6082 | 6086 | 6089 | 6093 | 6097 | 6098 | 6099 | 6100 | 6100 |
| **14,0** | **6094** | 6060 | 6067 | 6074 | 6082 | 6089 | 6090 | 6091 | 6093 | 6094 | 6094 | 6094 | 6094 | 6094 |
| **14,5** | **6076** | 6059 | 6063 | 6067 | 6071 | 6075 | 6075 | 6075 | 6075 | 6076 | 6076 | 6076 | 6076 | 6076 |
| **15,0** | **6052** | 6049 | 6050 | 6050 | 6051 | 6051 | 6051 | 6051 | 6052 | 6052 | 6052 | 6052 | 6053 | 6053 |
| **15,5** | **6026** | 6024 | 6024 | 6024 | 6024 | 6024 | 6024 | 6025 | 6025 | 6025 | 6025 | 6026 | 6026 | 6027 |
| **16,0** | **5998** | 5995 | 5995 | 5995 | 5995 | 5995 | 5996 | 5996 | 5996 | 5996 | 5997 | 5997 | 5998 | 5999 |
| **16,5** | **5968** | 5964 | 5964 | 5964 | 5965 | 5965 | 5965 | 5966 | 5966 | 5967 | 5967 | 5967 | 5968 | 5969 |
| **17,0** | **5938** | 5933 | 5933 | 5933 | 5934 | 5934 | 5934 | 5935 | 5935 | 5936 | 5936 | 5937 | 5938 | 5939 |
| **17,5** | **5908** | 5904 | 5904 | 5904 | 5904 | 5905 | 5905 | 5906 | 5906 | 5907 | 5907 | 5908 | 5909 | 5910 |
| **18,0** | **5881** | 5875 | 5876 | 5876 | 5876 | 5877 | 5877 | 5878 | 5878 | 5879 | 5879 | 5880 | 5881 | 5882 |
| **18,5** | **5855** | 5849 | 5850 | 5850 | 5850 | 5851 | 5851 | 5852 | 5852 | 5853 | 5853 | 5854 | 5855 | 5856 |
| **19,0** | **5830** | 5824 | 5824 | 5825 | 5825 | 5825 | 5826 | 5827 | 5827 | 5828 | 5829 | 5829 | 5831 | 5831 |
| **19,5** | **5806** | 5799 | 5799 | 5800 | 5800 | 5801 | 5801 | 5802 | 5803 | 5803 | 5804 | 5805 | 5806 | 5807 |
| **20,0** | **5779** | 5772 | 5772 | 5773 | 5773 | 5774 | 5775 | 5775 | 5776 | 5777 | 5778 | 5779 | 5780 | 5781 |
| **20,5** | **5749** | 5731 | 5732 | 5734 | 5736 | 5737 | 5739 | 5741 | 5742 | 5744 | 5746 | 5747 | 5750 | 5751 |
| **21,0** | **5659** | 5596 | 5602 | 5608 | 5613 | 5619 | 5625 | 5631 | 5637 | 5643 | 5648 | 5654 | 5664 | 5670 |
| **21,5** | **5425** | 5313 | 5323 | 5333 | 5342 | 5352 | 5363 | 5374 | 5384 | 5395 | 5405 | 5415 | 5437 | 5448 |
| **22,0** | **5042** | 4878 | 4891 | 4903 | 4916 | 4929 | 4945 | 4961 | 4977 | 4994 | 5010 | 5026 | 5057 | 5073 |
| **22,5** | **4574** | 4396 | 4412 | 4428 | 4443 | 4459 | 4475 | 4491 | 4507 | 4523 | 4540 | 4557 | 4591 | 4607 |
| **23,0** | **4097** | 3923 | 3938 | 3953 | 3968 | 3983 | 3999 | 4016 | 4032 | 4049 | 4065 | 4081 | 4113 | 4128 |
| **23,5** | **3631** | 3468 | 3483 | 3498 | 3513 | 3528 | 3543 | 3557 | 3571 | 3586 | 3601 | 3616 | 3649 | 3667 |
| **24,0** | **3171** | 3018 | 3032 | 3045 | 3059 | 3072 | 3086 | 3100 | 3113 | 3127 | 3142 | 3156 | 3185 | 3199 |
| **24,5** | **2720** | 2586 | 2599 | 2613 | 2626 | 2640 | 2652 | 2664 | 2676 | 2688 | 2699 | 2709 | 2736 | 2752 |
| **25,0** | **2322** | 2221 | 2231 | 2240 | 2250 | 2260 | 2269 | 2278 | 2287 | 2296 | 2305 | 2313 | 2334 | 2346 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.11 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO4

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,846 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,824 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,810** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,809 | 0,809 |
| **7,0** | **0,805** | 0,814 | 0,813 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,810 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,806 | 0,806 | 0,804 | 0,803 |
| **7,5** | **0,785** | 0,797 | 0,796 | 0,795 | 0,794 | 0,793 | 0,792 | 0,791 | 0,789 | 0,788 | 0,787 | 0,786 | 0,784 | 0,782 |
| **8,0** | **0,728** | 0,740 | 0,739 | 0,738 | 0,737 | 0,736 | 0,735 | 0,733 | 0,732 | 0,731 | 0,730 | 0,729 | 0,727 | 0,726 |
| **8,5** | **0,661** | 0,670 | 0,669 | 0,669 | 0,668 | 0,667 | 0,666 | 0,665 | 0,664 | 0,663 | 0,662 | 0,661 | 0,660 | 0,659 |
| **9,0** | **0,599** | 0,607 | 0,607 | 0,606 | 0,605 | 0,604 | 0,604 | 0,603 | 0,602 | 0,601 | 0,601 | 0,600 | 0,598 | 0,598 |
| **9,5** | **0,546** | 0,554 | 0,553 | 0,553 | 0,552 | 0,551 | 0,551 | 0,550 | 0,549 | 0,549 | 0,548 | 0,547 | 0,545 | 0,544 |
| **10,0** | **0,498** | 0,508 | 0,508 | 0,507 | 0,506 | 0,506 | 0,505 | 0,504 | 0,504 | 0,503 | 0,501 | 0,499 | 0,494 | 0,491 |
| **10,5** | **0,448** | 0,470 | 0,470 | 0,469 | 0,468 | 0,468 | 0,466 | 0,464 | 0,462 | 0,460 | 0,456 | 0,452 | 0,443 | 0,438 |
| **11,0** | **0,400** | 0,439 | 0,438 | 0,436 | 0,435 | 0,433 | 0,429 | 0,426 | 0,422 | 0,418 | 0,412 | 0,406 | 0,393 | 0,386 |
| **11,5** | **0,354** | 0,412 | 0,409 | 0,406 | 0,403 | 0,399 | 0,393 | 0,388 | 0,382 | 0,376 | 0,368 | 0,361 | 0,347 | 0,340 |
| **12,0** | **0,314** | 0,385 | 0,380 | 0,374 | 0,369 | 0,364 | 0,356 | 0,349 | 0,342 | 0,335 | 0,328 | 0,321 | 0,307 | 0,301 |
| **12,5** | **0,279** | 0,355 | 0,348 | 0,340 | 0,333 | 0,326 | 0,319 | 0,312 | 0,305 | 0,298 | 0,291 | 0,285 | 0,273 | 0,267 |
| **13,0** | **0,247** | 0,320 | 0,313 | 0,306 | 0,298 | 0,291 | 0,284 | 0,278 | 0,271 | 0,264 | 0,259 | 0,253 | 0,242 | 0,237 |
| **13,5** | **0,220** | 0,287 | 0,280 | 0,273 | 0,266 | 0,259 | 0,253 | 0,247 | 0,241 | 0,235 | 0,230 | 0,225 | 0,215 | 0,211 |
| **14,0** | **0,196** | 0,256 | 0,249 | 0,243 | 0,237 | 0,230 | 0,225 | 0,220 | 0,214 | 0,209 | 0,205 | 0,200 | 0,192 | 0,188 |
| **14,5** | **0,175** | 0,228 | 0,222 | 0,217 | 0,211 | 0,205 | 0,201 | 0,196 | 0,191 | 0,187 | 0,183 | 0,179 | 0,171 | 0,168 |
| **15,0** | **0,157** | 0,204 | 0,199 | 0,194 | 0,189 | 0,183 | 0,179 | 0,175 | 0,171 | 0,167 | 0,164 | 0,160 | 0,154 | 0,151 |
| **15,5** | **0,141** | 0,183 | 0,179 | 0,174 | 0,169 | 0,165 | 0,161 | 0,158 | 0,154 | 0,150 | 0,147 | 0,144 | 0,138 | 0,136 |
| **16,0** | **0,128** | 0,165 | 0,161 | 0,157 | 0,153 | 0,149 | 0,146 | 0,142 | 0,139 | 0,136 | 0,133 | 0,130 | 0,125 | 0,123 |
| **16,5** | **0,116** | 0,149 | 0,146 | 0,142 | 0,139 | 0,135 | 0,132 | 0,129 | 0,126 | 0,123 | 0,121 | 0,118 | 0,114 | 0,112 |
| **17,0** | **0,106** | 0,136 | 0,132 | 0,129 | 0,126 | 0,123 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,112 | 0,110 | 0,108 | 0,104 | 0,102 |
| **17,5** | **0,097** | 0,124 | 0,121 | 0,118 | 0,115 | 0,112 | 0,110 | 0,108 | 0,105 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,095 | 0,093 |
| **18,0** | **0,089** | 0,114 | 0,111 | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,094 | 0,093 | 0,091 | 0,087 | 0,086 |
| **18,5** | **0,082** | 0,104 | 0,102 | 0,100 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,084 | 0,080 | 0,079 |
| **19,0** | **0,075** | 0,096 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,077 | 0,074 | 0,073 |
| **19,5** | **0,070** | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,082 | 0,080 | 0,079 | 0,077 | 0,075 | 0,074 | 0,072 | 0,071 | 0,068 | 0,067 |
| **20,0** | **0,065** | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,076 | 0,074 | 0,073 | 0,071 | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,063 | 0,062 |
| **20,5** | **0,060** | 0,076 | 0,074 | 0,072 | 0,071 | 0,069 | 0,068 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,059 | 0,058 |
| **21,0** | **0,055** | 0,069 | 0,068 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,054 |
| **21,5** | **0,050** | 0,062 | 0,060 | 0,059 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,049 | 0,049 |
| **22,0** | **0,044** | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 |
| **22,5** | **0,038** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,043 | 0,042 | 0,041 | 0,041 | 0,040 | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 |
| **23,0** | **0,033** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,032 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,024 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.12 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO4

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO4 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,9 |
| 7 | 101,2 |
| 8 | 102,0 |
| 9 | 102,0 |
| 10 | 102,0 |
| 11 | 102,0 |
| 12 | 102,0 |
| 13 | 102,0 |
| 14 | 102,0 |
| 15 | 102,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.13 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO5

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1100 | 1130 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1369 | 1399 |
| **6,5** | **1739** | 1322 | 1360 | 1398 | 1436 | 1474 | 1512 | 1550 | 1588 | 1626 | 1663 | 1701 | 1776 | 1814 |
| **7,0** | **2197** | 1682 | 1729 | 1776 | 1823 | 1870 | 1917 | 1964 | 2011 | 2058 | 2104 | 2151 | 2244 | 2290 |
| **7,5** | **2674** | 2059 | 2116 | 2172 | 2228 | 2284 | 2340 | 2396 | 2452 | 2508 | 2563 | 2619 | 2729 | 2785 |
| **8,0** | **3128** | 2420 | 2484 | 2549 | 2614 | 2679 | 2743 | 2808 | 2872 | 2937 | 3001 | 3064 | 3192 | 3255 |
| **8,5** | **3553** | 2757 | 2830 | 2903 | 2976 | 3050 | 3122 | 3194 | 3267 | 3339 | 3410 | 3482 | 3624 | 3695 |
| **9,0** | **3961** | 3081 | 3162 | 3243 | 3324 | 3405 | 3485 | 3565 | 3645 | 3724 | 3803 | 3882 | 4039 | 4117 |
| **9,5** | **4347** | 3390 | 3479 | 3567 | 3655 | 3743 | 3830 | 3917 | 4004 | 4090 | 4176 | 4261 | 4429 | 4512 |
| **10,0** | **4725** | 3708 | 3803 | 3898 | 3994 | 4089 | 4183 | 4276 | 4369 | 4463 | 4550 | 4637 | 4801 | 4877 |
| **10,5** | **5058** | 4042 | 4144 | 4247 | 4350 | 4453 | 4548 | 4643 | 4738 | 4833 | 4908 | 4983 | 5117 | 5177 |
| **11,0** | **5333** | 4397 | 4503 | 4608 | 4714 | 4820 | 4905 | 4990 | 5076 | 5161 | 5218 | 5276 | 5368 | 5404 |
| **11,5** | **5521** | 4769 | 4870 | 4971 | 5072 | 5173 | 5237 | 5301 | 5365 | 5429 | 5460 | 5490 | 5540 | 5558 |
| **12,0** | **5650** | 5114 | 5197 | 5281 | 5365 | 5449 | 5487 | 5525 | 5564 | 5602 | 5618 | 5634 | 5660 | 5669 |
| **12,5** | **5742** | 5403 | 5460 | 5517 | 5575 | 5632 | 5653 | 5674 | 5695 | 5717 | 5725 | 5733 | 5746 | 5751 |
| **13,0** | **5803** | 5612 | 5645 | 5679 | 5712 | 5746 | 5757 | 5768 | 5779 | 5790 | 5794 | 5798 | 5804 | 5805 |
| **13,5** | **5828** | 5725 | 5744 | 5763 | 5781 | 5800 | 5806 | 5812 | 5817 | 5823 | 5825 | 5826 | 5828 | 5829 |
| **14,0** | **5829** | 5778 | 5788 | 5798 | 5808 | 5818 | 5820 | 5823 | 5825 | 5828 | 5828 | 5828 | 5829 | 5829 |
| **14,5** | **5812** | 5785 | 5791 | 5797 | 5803 | 5810 | 5810 | 5811 | 5812 | 5812 | 5812 | 5812 | 5812 | 5812 |
| **15,0** | **5791** | 5786 | 5787 | 5788 | 5789 | 5791 | 5791 | 5791 | 5791 | 5791 | 5791 | 5791 | 5791 | 5792 |
| **15,5** | **5769** | 5767 | 5767 | 5767 | 5767 | 5768 | 5768 | 5768 | 5768 | 5768 | 5768 | 5768 | 5769 | 5769 |
| **16,0** | **5746** | 5743 | 5743 | 5743 | 5743 | 5744 | 5744 | 5744 | 5744 | 5745 | 5745 | 5745 | 5746 | 5746 |
| **16,5** | **5719** | 5716 | 5716 | 5716 | 5716 | 5716 | 5717 | 5717 | 5717 | 5718 | 5718 | 5719 | 5720 | 5720 |
| **17,0** | **5690** | 5687 | 5687 | 5687 | 5687 | 5687 | 5687 | 5688 | 5688 | 5688 | 5689 | 5689 | 5691 | 5691 |
| **17,5** | **5661** | 5657 | 5657 | 5657 | 5658 | 5658 | 5658 | 5659 | 5659 | 5660 | 5660 | 5661 | 5662 | 5662 |
| **18,0** | **5629** | 5623 | 5624 | 5624 | 5624 | 5625 | 5625 | 5626 | 5626 | 5627 | 5628 | 5628 | 5630 | 5631 |
| **18,5** | **5596** | 5591 | 5591 | 5592 | 5592 | 5592 | 5593 | 5593 | 5594 | 5594 | 5595 | 5596 | 5597 | 5598 |
| **19,0** | **5570** | 5565 | 5565 | 5566 | 5566 | 5566 | 5567 | 5567 | 5568 | 5569 | 5569 | 5570 | 5571 | 5571 |
| **19,5** | **5547** | 5543 | 5543 | 5543 | 5544 | 5544 | 5544 | 5545 | 5545 | 5546 | 5546 | 5547 | 5548 | 5549 |
| **20,0** | **5527** | 5522 | 5522 | 5523 | 5523 | 5524 | 5524 | 5525 | 5525 | 5526 | 5526 | 5527 | 5528 | 5529 |
| **20,5** | **5505** | 5498 | 5498 | 5499 | 5500 | 5500 | 5501 | 5502 | 5502 | 5503 | 5504 | 5505 | 5506 | 5506 |
| **21,0** | **5460** | 5433 | 5435 | 5438 | 5440 | 5443 | 5445 | 5448 | 5450 | 5453 | 5455 | 5458 | 5462 | 5465 |
| **21,5** | **5304** | 5228 | 5235 | 5241 | 5248 | 5255 | 5261 | 5268 | 5274 | 5280 | 5288 | 5296 | 5310 | 5317 |
| **22,0** | **4994** | 4865 | 4877 | 4889 | 4901 | 4914 | 4925 | 4937 | 4948 | 4960 | 4971 | 4982 | 5007 | 5020 |
| **22,5** | **4545** | 4397 | 4410 | 4423 | 4436 | 4449 | 4462 | 4474 | 4487 | 4499 | 4514 | 4529 | 4557 | 4569 |
| **23,0** | **4095** | 3941 | 3954 | 3968 | 3982 | 3996 | 4008 | 4020 | 4033 | 4045 | 4062 | 4078 | 4106 | 4117 |
| **23,5** | **3633** | 3484 | 3497 | 3510 | 3523 | 3537 | 3551 | 3565 | 3579 | 3593 | 3606 | 3619 | 3646 | 3660 |
| **24,0** | **3166** | 3024 | 3036 | 3049 | 3061 | 3074 | 3088 | 3102 | 3116 | 3130 | 3142 | 3154 | 3180 | 3195 |
| **24,5** | **2724** | 2589 | 2602 | 2614 | 2627 | 2640 | 2650 | 2661 | 2672 | 2683 | 2696 | 2710 | 2735 | 2747 |
| **25,0** | **2321** | 2224 | 2233 | 2242 | 2251 | 2260 | 2269 | 2277 | 2285 | 2294 | 2303 | 2312 | 2335 | 2350 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.14 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO5

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,846 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,824 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,810** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,809 | 0,809 |
| **7,0** | **0,800** | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,807 | 0,806 | 0,805 | 0,804 | 0,804 | 0,803 | 0,802 | 0,801 | 0,799 | 0,798 |
| **7,5** | **0,753** | 0,763 | 0,762 | 0,761 | 0,760 | 0,760 | 0,759 | 0,758 | 0,757 | 0,756 | 0,755 | 0,754 | 0,752 | 0,751 |
| **8,0** | **0,681** | 0,690 | 0,690 | 0,689 | 0,688 | 0,687 | 0,686 | 0,686 | 0,685 | 0,684 | 0,683 | 0,682 | 0,680 | 0,680 |
| **8,5** | **0,614** | 0,621 | 0,620 | 0,620 | 0,619 | 0,618 | 0,618 | 0,617 | 0,616 | 0,616 | 0,615 | 0,614 | 0,613 | 0,612 |
| **9,0** | **0,556** | 0,562 | 0,562 | 0,561 | 0,561 | 0,560 | 0,560 | 0,559 | 0,558 | 0,558 | 0,557 | 0,557 | 0,555 | 0,555 |
| **9,5** | **0,506** | 0,511 | 0,511 | 0,510 | 0,510 | 0,509 | 0,509 | 0,508 | 0,508 | 0,507 | 0,507 | 0,506 | 0,505 | 0,504 |
| **10,0** | **0,462** | 0,469 | 0,468 | 0,468 | 0,468 | 0,467 | 0,467 | 0,466 | 0,466 | 0,465 | 0,464 | 0,463 | 0,459 | 0,457 |
| **10,5** | **0,419** | 0,434 | 0,434 | 0,434 | 0,433 | 0,433 | 0,432 | 0,430 | 0,429 | 0,428 | 0,425 | 0,422 | 0,414 | 0,410 |
| **11,0** | **0,377** | 0,407 | 0,406 | 0,405 | 0,404 | 0,403 | 0,400 | 0,397 | 0,395 | 0,392 | 0,387 | 0,382 | 0,371 | 0,365 |
| **11,5** | **0,336** | 0,383 | 0,381 | 0,378 | 0,376 | 0,374 | 0,369 | 0,364 | 0,360 | 0,355 | 0,348 | 0,342 | 0,329 | 0,323 |
| **12,0** | **0,297** | 0,358 | 0,354 | 0,350 | 0,346 | 0,342 | 0,336 | 0,329 | 0,323 | 0,317 | 0,310 | 0,304 | 0,291 | 0,285 |
| **12,5** | **0,264** | 0,331 | 0,325 | 0,319 | 0,314 | 0,308 | 0,302 | 0,295 | 0,288 | 0,282 | 0,276 | 0,270 | 0,259 | 0,253 |
| **13,0** | **0,235** | 0,302 | 0,295 | 0,289 | 0,282 | 0,276 | 0,270 | 0,263 | 0,257 | 0,251 | 0,246 | 0,240 | 0,230 | 0,225 |
| **13,5** | **0,210** | 0,272 | 0,266 | 0,259 | 0,253 | 0,246 | 0,241 | 0,235 | 0,230 | 0,224 | 0,219 | 0,214 | 0,205 | 0,201 |
| **14,0** | **0,187** | 0,244 | 0,238 | 0,232 | 0,226 | 0,220 | 0,215 | 0,210 | 0,205 | 0,200 | 0,195 | 0,191 | 0,183 | 0,179 |
| **14,5** | **0,167** | 0,218 | 0,212 | 0,207 | 0,202 | 0,196 | 0,192 | 0,187 | 0,183 | 0,178 | 0,175 | 0,171 | 0,164 | 0,160 |
| **15,0** | **0,150** | 0,195 | 0,190 | 0,185 | 0,180 | 0,176 | 0,172 | 0,168 | 0,164 | 0,160 | 0,156 | 0,153 | 0,147 | 0,144 |
| **15,5** | **0,135** | 0,175 | 0,171 | 0,167 | 0,162 | 0,158 | 0,154 | 0,151 | 0,147 | 0,144 | 0,141 | 0,138 | 0,132 | 0,130 |
| **16,0** | **0,122** | 0,158 | 0,154 | 0,151 | 0,147 | 0,143 | 0,140 | 0,136 | 0,133 | 0,130 | 0,128 | 0,125 | 0,120 | 0,118 |
| **16,5** | **0,111** | 0,143 | 0,140 | 0,136 | 0,133 | 0,129 | 0,127 | 0,124 | 0,121 | 0,118 | 0,116 | 0,114 | 0,109 | 0,107 |
| **17,0** | **0,101** | 0,130 | 0,127 | 0,124 | 0,121 | 0,118 | 0,115 | 0,113 | 0,110 | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,099 | 0,098 |
| **17,5** | **0,093** | 0,119 | 0,116 | 0,114 | 0,111 | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,091 | 0,090 |
| **18,0** | **0,085** | 0,109 | 0,107 | 0,104 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,084 | 0,082 |
| **18,5** | **0,078** | 0,100 | 0,098 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,077 | 0,076 |
| **19,0** | **0,072** | 0,092 | 0,090 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,076 | 0,075 | 0,073 | 0,071 | 0,069 |
| **19,5** | **0,067** | 0,085 | 0,083 | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,075 | 0,074 | 0,072 | 0,071 | 0,069 | 0,068 | 0,065 | 0,064 |
| **20,0** | **0,062** | 0,078 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,071 | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,064 | 0,063 | 0,061 | 0,060 |
| **20,5** | **0,058** | 0,073 | 0,071 | 0,070 | 0,068 | 0,066 | 0,065 | 0,064 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,057 | 0,056 |
| **21,0** | **0,053** | 0,067 | 0,066 | 0,064 | 0,063 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,053 | 0,052 |
| **21,5** | **0,049** | 0,061 | 0,059 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,048 | 0,047 |
| **22,0** | **0,044** | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 |
| **22,5** | **0,038** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,042 | 0,041 | 0,040 | 0,040 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 |
| **23,0** | **0,033** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,032 | 0,032 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,024 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.15 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO5

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO5 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,9 |
| 7 | 100,7 |
| 8 | 101,0 |
| 9 | 101,0 |
| 10 | 101,0 |
| 11 | 101,0 |
| 12 | 101,0 |
| 13 | 101,0 |
| 14 | 101,0 |
| 15 | 101,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.16 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO6

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1340** | 1011 | 1041 | 1071 | 1100 | 1130 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1310 | 1369 | 1399 |
| **6,5** | **1736** | 1321 | 1358 | 1396 | 1434 | 1472 | 1510 | 1548 | 1586 | 1623 | 1661 | 1698 | 1773 | 1811 |
| **7,0** | **2175** | 1666 | 1713 | 1759 | 1806 | 1852 | 1899 | 1945 | 1991 | 2037 | 2083 | 2129 | 2221 | 2267 |
| **7,5** | **2601** | 2004 | 2058 | 2113 | 2168 | 2222 | 2277 | 2331 | 2385 | 2439 | 2493 | 2547 | 2654 | 2708 |
| **8,0** | **2997** | 2317 | 2380 | 2442 | 2504 | 2566 | 2628 | 2690 | 2751 | 2813 | 2874 | 2936 | 3058 | 3119 |
| **8,5** | **3383** | 2623 | 2692 | 2762 | 2832 | 2901 | 2970 | 3040 | 3109 | 3178 | 3246 | 3315 | 3451 | 3519 |
| **9,0** | **3748** | 2911 | 2988 | 3065 | 3142 | 3219 | 3295 | 3371 | 3447 | 3523 | 3598 | 3673 | 3822 | 3897 |
| **9,5** | **4090** | 3183 | 3266 | 3350 | 3433 | 3517 | 3599 | 3681 | 3764 | 3846 | 3927 | 4008 | 4169 | 4248 |
| **10,0** | **4425** | 3458 | 3548 | 3638 | 3728 | 3818 | 3906 | 3994 | 4083 | 4171 | 4256 | 4340 | 4502 | 4580 |
| **10,5** | **4732** | 3744 | 3840 | 3936 | 4032 | 4128 | 4221 | 4313 | 4406 | 4498 | 4576 | 4654 | 4795 | 4857 |
| **11,0** | **4993** | 4043 | 4145 | 4246 | 4348 | 4450 | 4536 | 4623 | 4710 | 4797 | 4863 | 4928 | 5037 | 5081 |
| **11,5** | **5193** | 4369 | 4471 | 4572 | 4673 | 4775 | 4849 | 4922 | 4996 | 5070 | 5111 | 5152 | 5217 | 5240 |
| **12,0** | **5341** | 4703 | 4795 | 4888 | 4980 | 5072 | 5123 | 5173 | 5223 | 5273 | 5296 | 5319 | 5354 | 5366 |
| **12,5** | **5449** | 5013 | 5084 | 5156 | 5227 | 5299 | 5327 | 5356 | 5384 | 5413 | 5425 | 5437 | 5456 | 5462 |
| **13,0** | **5521** | 5256 | 5302 | 5348 | 5393 | 5439 | 5455 | 5470 | 5486 | 5502 | 5508 | 5514 | 5523 | 5525 |
| **13,5** | **5556** | 5400 | 5428 | 5457 | 5485 | 5514 | 5522 | 5530 | 5538 | 5546 | 5549 | 5552 | 5556 | 5557 |
| **14,0** | **5567** | 5489 | 5503 | 5518 | 5532 | 5547 | 5551 | 5556 | 5560 | 5565 | 5566 | 5566 | 5567 | 5568 |
| **14,5** | **5560** | 5520 | 5528 | 5536 | 5544 | 5552 | 5554 | 5556 | 5558 | 5559 | 5559 | 5559 | 5560 | 5560 |
| **15,0** | **5540** | 5528 | 5530 | 5533 | 5536 | 5539 | 5539 | 5539 | 5539 | 5539 | 5539 | 5539 | 5540 | 5540 |
| **15,5** | **5513** | 5509 | 5510 | 5510 | 5511 | 5512 | 5512 | 5512 | 5512 | 5512 | 5512 | 5513 | 5513 | 5513 |
| **16,0** | **5486** | 5484 | 5484 | 5484 | 5485 | 5485 | 5485 | 5485 | 5485 | 5485 | 5485 | 5486 | 5486 | 5486 |
| **16,5** | **5463** | 5461 | 5461 | 5461 | 5461 | 5462 | 5462 | 5462 | 5462 | 5462 | 5462 | 5463 | 5463 | 5463 |
| **17,0** | **5441** | 5439 | 5439 | 5439 | 5439 | 5439 | 5440 | 5440 | 5440 | 5440 | 5441 | 5441 | 5442 | 5442 |
| **17,5** | **5417** | 5414 | 5414 | 5415 | 5415 | 5415 | 5415 | 5415 | 5416 | 5416 | 5416 | 5417 | 5418 | 5418 |
| **18,0** | **5388** | 5384 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 5386 | 5386 | 5386 | 5387 | 5387 | 5388 | 5389 | 5389 |
| **18,5** | **5358** | 5354 | 5354 | 5354 | 5354 | 5355 | 5355 | 5355 | 5356 | 5356 | 5357 | 5357 | 5358 | 5359 |
| **19,0** | **5329** | 5325 | 5325 | 5326 | 5326 | 5326 | 5327 | 5327 | 5327 | 5328 | 5328 | 5329 | 5330 | 5331 |
| **19,5** | **5304** | 5300 | 5300 | 5300 | 5301 | 5301 | 5302 | 5302 | 5302 | 5303 | 5303 | 5304 | 5305 | 5305 |
| **20,0** | **5283** | 5278 | 5279 | 5279 | 5279 | 5280 | 5280 | 5280 | 5281 | 5281 | 5282 | 5282 | 5283 | 5283 |
| **20,5** | **5262** | 5257 | 5258 | 5258 | 5258 | 5259 | 5259 | 5260 | 5260 | 5261 | 5261 | 5262 | 5263 | 5263 |
| **21,0** | **5238** | 5227 | 5228 | 5229 | 5230 | 5231 | 5232 | 5233 | 5233 | 5234 | 5235 | 5237 | 5239 | 5240 |
| **21,5** | **5149** | 5099 | 5103 | 5107 | 5111 | 5115 | 5120 | 5125 | 5130 | 5135 | 5140 | 5145 | 5153 | 5156 |
| **22,0** | **4918** | 4830 | 4838 | 4846 | 4854 | 4862 | 4869 | 4876 | 4882 | 4889 | 4899 | 4909 | 4924 | 4929 |
| **22,5** | **4532** | 4411 | 4421 | 4430 | 4439 | 4448 | 4459 | 4470 | 4481 | 4492 | 4505 | 4519 | 4542 | 4553 |
| **23,0** | **4071** | 3942 | 3953 | 3964 | 3975 | 3987 | 3998 | 4009 | 4021 | 4032 | 4045 | 4058 | 4085 | 4099 |
| **23,5** | **3604** | 3470 | 3480 | 3490 | 3500 | 3511 | 3524 | 3537 | 3551 | 3564 | 3578 | 3591 | 3618 | 3631 |
| **24,0** | **3127** | 3002 | 3013 | 3024 | 3035 | 3046 | 3059 | 3073 | 3087 | 3100 | 3109 | 3118 | 3142 | 3157 |
| **24,5** | **2695** | 2573 | 2583 | 2593 | 2603 | 2614 | 2624 | 2634 | 2644 | 2654 | 2667 | 2681 | 2705 | 2714 |
| **25,0** | **2316** | 2224 | 2231 | 2238 | 2245 | 2253 | 2261 | 2270 | 2279 | 2288 | 2297 | 2307 | 2325 | 2334 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.17 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO6

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,846 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,824 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,814** | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 |
| **6,5** | **0,807** | 0,813 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,811 | 0,811 | 0,810 | 0,810 | 0,809 | 0,809 | 0,808 | 0,807 | 0,806 |
| **7,0** | **0,777** | 0,786 | 0,785 | 0,784 | 0,783 | 0,783 | 0,782 | 0,781 | 0,780 | 0,779 | 0,779 | 0,778 | 0,776 | 0,775 |
| **7,5** | **0,706** | 0,715 | 0,714 | 0,713 | 0,712 | 0,711 | 0,711 | 0,710 | 0,709 | 0,708 | 0,708 | 0,707 | 0,705 | 0,704 |
| **8,0** | **0,632** | 0,639 | 0,638 | 0,638 | 0,637 | 0,636 | 0,636 | 0,635 | 0,634 | 0,634 | 0,633 | 0,632 | 0,631 | 0,630 |
| **8,5** | **0,571** | 0,577 | 0,576 | 0,576 | 0,575 | 0,575 | 0,574 | 0,573 | 0,573 | 0,572 | 0,572 | 0,571 | 0,570 | 0,569 |
| **9,0** | **0,516** | 0,522 | 0,521 | 0,521 | 0,520 | 0,520 | 0,519 | 0,519 | 0,518 | 0,518 | 0,517 | 0,517 | 0,516 | 0,516 |
| **9,5** | **0,469** | 0,473 | 0,473 | 0,472 | 0,472 | 0,471 | 0,471 | 0,471 | 0,470 | 0,470 | 0,469 | 0,469 | 0,468 | 0,468 |
| **10,0** | **0,427** | 0,432 | 0,432 | 0,431 | 0,431 | 0,431 | 0,430 | 0,430 | 0,430 | 0,429 | 0,429 | 0,428 | 0,426 | 0,424 |
| **10,5** | **0,389** | 0,398 | 0,398 | 0,398 | 0,398 | 0,397 | 0,397 | 0,396 | 0,395 | 0,395 | 0,393 | 0,391 | 0,385 | 0,382 |
| **11,0** | **0,351** | 0,371 | 0,370 | 0,370 | 0,369 | 0,369 | 0,367 | 0,365 | 0,364 | 0,362 | 0,358 | 0,355 | 0,347 | 0,342 |
| **11,5** | **0,315** | 0,348 | 0,346 | 0,345 | 0,344 | 0,343 | 0,340 | 0,337 | 0,333 | 0,330 | 0,325 | 0,320 | 0,309 | 0,303 |
| **12,0** | **0,281** | 0,327 | 0,324 | 0,322 | 0,319 | 0,317 | 0,312 | 0,307 | 0,302 | 0,298 | 0,292 | 0,286 | 0,275 | 0,269 |
| **12,5** | **0,250** | 0,305 | 0,301 | 0,297 | 0,293 | 0,289 | 0,284 | 0,278 | 0,272 | 0,267 | 0,261 | 0,256 | 0,245 | 0,240 |
| **13,0** | **0,223** | 0,282 | 0,277 | 0,271 | 0,266 | 0,261 | 0,255 | 0,250 | 0,244 | 0,238 | 0,233 | 0,228 | 0,219 | 0,214 |
| **13,5** | **0,199** | 0,257 | 0,251 | 0,245 | 0,240 | 0,234 | 0,229 | 0,224 | 0,218 | 0,213 | 0,209 | 0,204 | 0,195 | 0,191 |
| **14,0** | **0,178** | 0,232 | 0,226 | 0,221 | 0,215 | 0,209 | 0,205 | 0,200 | 0,195 | 0,191 | 0,186 | 0,182 | 0,175 | 0,171 |
| **14,5** | **0,160** | 0,208 | 0,203 | 0,198 | 0,193 | 0,188 | 0,183 | 0,179 | 0,175 | 0,171 | 0,167 | 0,163 | 0,157 | 0,153 |
| **15,0** | **0,143** | 0,187 | 0,182 | 0,178 | 0,173 | 0,168 | 0,164 | 0,160 | 0,157 | 0,153 | 0,150 | 0,146 | 0,140 | 0,138 |
| **15,5** | **0,129** | 0,168 | 0,164 | 0,160 | 0,155 | 0,151 | 0,148 | 0,144 | 0,141 | 0,138 | 0,135 | 0,132 | 0,127 | 0,124 |
| **16,0** | **0,117** | 0,152 | 0,148 | 0,144 | 0,140 | 0,137 | 0,134 | 0,131 | 0,128 | 0,125 | 0,122 | 0,119 | 0,115 | 0,112 |
| **16,5** | **0,106** | 0,138 | 0,134 | 0,131 | 0,127 | 0,124 | 0,121 | 0,119 | 0,116 | 0,113 | 0,111 | 0,109 | 0,104 | 0,102 |
| **17,0** | **0,097** | 0,125 | 0,122 | 0,119 | 0,116 | 0,113 | 0,110 | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,095 | 0,093 |
| **17,5** | **0,089** | 0,115 | 0,112 | 0,109 | 0,106 | 0,104 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,087 | 0,086 |
| **18,0** | **0,082** | 0,105 | 0,102 | 0,100 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,080 | 0,079 |
| **18,5** | **0,075** | 0,096 | 0,094 | 0,092 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,077 | 0,074 | 0,072 |
| **19,0** | **0,069** | 0,088 | 0,086 | 0,084 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,068 | 0,067 |
| **19,5** | **0,064** | 0,081 | 0,079 | 0,078 | 0,076 | 0,074 | 0,072 | 0,071 | 0,069 | 0,068 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 |
| **20,0** | **0,059** | 0,075 | 0,074 | 0,072 | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,064 | 0,063 | 0,062 | 0,060 | 0,058 | 0,057 |
| **20,5** | **0,055** | 0,070 | 0,068 | 0,067 | 0,065 | 0,064 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,053 |
| **21,0** | **0,051** | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,059 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 |
| **21,5** | **0,048** | 0,059 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 |
| **22,0** | **0,043** | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,044 | 0,042 | 0,042 |
| **22,5** | **0,038** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,041 | 0,041 | 0,040 | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,037 |
| **23,0** | **0,032** | 0,039 | 0,038 | 0,038 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,035 | 0,034 | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,032 |
| **23,5** | **0,028** | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,027 | 0,027 |
| **24,0** | **0,024** | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,023 | 0,023 |
| **24,5** | **0,020** | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.18 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO6

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO6 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,8 |
| 7 | 100,0 |
| 8 | 100,0 |
| 9 | 100,0 |
| 10 | 100,0 |
| 11 | 100,0 |
| 12 | 100,0 |
| 13 | 100,0 |
| 14 | 100,0 |
| 15 | 100,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.19 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO7

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1339** | 1011 | 1040 | 1070 | 1100 | 1130 | 1160 | 1190 | 1220 | 1250 | 1280 | 1309 | 1369 | 1399 |
| **6,5** | **1725** | 1312 | 1350 | 1388 | 1425 | 1463 | 1500 | 1538 | 1575 | 1613 | 1650 | 1688 | 1762 | 1799 |
| **7,0** | **2130** | 1632 | 1677 | 1723 | 1768 | 1814 | 1859 | 1904 | 1949 | 1995 | 2040 | 2085 | 2174 | 2219 |
| **7,5** | **2503** | 1928 | 1980 | 2033 | 2086 | 2139 | 2191 | 2243 | 2295 | 2347 | 2399 | 2451 | 2555 | 2606 |
| **8,0** | **2857** | 2208 | 2267 | 2327 | 2386 | 2446 | 2505 | 2564 | 2622 | 2681 | 2740 | 2799 | 2915 | 2974 |
| **8,5** | **3197** | 2475 | 2541 | 2607 | 2673 | 2740 | 2805 | 2871 | 2936 | 3002 | 3067 | 3132 | 3262 | 3326 |
| **9,0** | **3517** | 2727 | 2800 | 2872 | 2945 | 3017 | 3089 | 3160 | 3232 | 3304 | 3375 | 3446 | 3587 | 3658 |
| **9,5** | **3820** | 2967 | 3045 | 3124 | 3202 | 3280 | 3358 | 3435 | 3513 | 3590 | 3667 | 3743 | 3895 | 3971 |
| **10,0** | **4124** | 3210 | 3295 | 3379 | 3463 | 3548 | 3630 | 3713 | 3796 | 3879 | 3961 | 4042 | 4200 | 4277 |
| **10,5** | **4414** | 3461 | 3551 | 3641 | 3731 | 3821 | 3909 | 3997 | 4085 | 4174 | 4254 | 4334 | 4479 | 4544 |
| **11,0** | **4667** | 3726 | 3822 | 3918 | 4013 | 4109 | 4196 | 4282 | 4369 | 4455 | 4526 | 4596 | 4719 | 4772 |
| **11,5** | **4886** | 4020 | 4119 | 4217 | 4315 | 4413 | 4493 | 4572 | 4652 | 4732 | 4783 | 4835 | 4917 | 4948 |
| **12,0** | **5047** | 4334 | 4428 | 4523 | 4617 | 4712 | 4773 | 4835 | 4897 | 4959 | 4988 | 5017 | 5064 | 5081 |
| **12,5** | **5163** | 4634 | 4716 | 4797 | 4879 | 4961 | 4999 | 5037 | 5075 | 5113 | 5130 | 5146 | 5172 | 5181 |
| **13,0** | **5236** | 4886 | 4945 | 5005 | 5064 | 5123 | 5145 | 5167 | 5189 | 5211 | 5219 | 5228 | 5241 | 5245 |
| **13,5** | **5278** | 5053 | 5094 | 5135 | 5176 | 5217 | 5229 | 5240 | 5252 | 5263 | 5268 | 5273 | 5279 | 5281 |
| **14,0** | **5302** | 5177 | 5200 | 5223 | 5246 | 5269 | 5275 | 5282 | 5289 | 5296 | 5298 | 5300 | 5302 | 5302 |
| **14,5** | **5307** | 5243 | 5256 | 5268 | 5280 | 5292 | 5295 | 5299 | 5302 | 5306 | 5306 | 5307 | 5307 | 5307 |
| **15,0** | **5298** | 5273 | 5278 | 5284 | 5290 | 5296 | 5296 | 5297 | 5297 | 5298 | 5298 | 5298 | 5298 | 5298 |
| **15,5** | **5279** | 5271 | 5273 | 5274 | 5276 | 5278 | 5278 | 5278 | 5278 | 5278 | 5279 | 5279 | 5279 | 5279 |
| **16,0** | **5254** | 5250 | 5251 | 5252 | 5252 | 5253 | 5253 | 5253 | 5253 | 5253 | 5253 | 5254 | 5254 | 5254 |
| **16,5** | **5225** | 5223 | 5223 | 5223 | 5223 | 5223 | 5224 | 5224 | 5224 | 5224 | 5224 | 5225 | 5225 | 5225 |
| **17,0** | **5194** | 5193 | 5193 | 5193 | 5193 | 5193 | 5193 | 5193 | 5193 | 5193 | 5194 | 5194 | 5195 | 5195 |
| **17,5** | **5165** | 5162 | 5162 | 5162 | 5163 | 5163 | 5163 | 5164 | 5164 | 5164 | 5164 | 5165 | 5166 | 5166 |
| **18,0** | **5137** | 5135 | 5135 | 5135 | 5135 | 5135 | 5135 | 5135 | 5135 | 5136 | 5136 | 5137 | 5137 | 5138 |
| **18,5** | **5111** | 5108 | 5108 | 5108 | 5108 | 5108 | 5108 | 5109 | 5109 | 5110 | 5110 | 5110 | 5111 | 5112 |
| **19,0** | **5085** | 5082 | 5082 | 5082 | 5082 | 5082 | 5082 | 5083 | 5083 | 5084 | 5084 | 5085 | 5085 | 5086 |
| **19,5** | **5061** | 5057 | 5058 | 5058 | 5058 | 5058 | 5059 | 5059 | 5059 | 5060 | 5060 | 5061 | 5062 | 5062 |
| **20,0** | **5039** | 5035 | 5036 | 5036 | 5036 | 5037 | 5037 | 5037 | 5038 | 5038 | 5038 | 5039 | 5039 | 5040 |
| **20,5** | **5019** | 5016 | 5016 | 5016 | 5016 | 5016 | 5017 | 5017 | 5017 | 5018 | 5018 | 5018 | 5019 | 5020 |
| **21,0** | **4999** | 4995 | 4995 | 4995 | 4995 | 4996 | 4996 | 4996 | 4997 | 4997 | 4998 | 4998 | 4999 | 5000 |
| **21,5** | **4962** | 4943 | 4944 | 4946 | 4947 | 4949 | 4951 | 4952 | 4954 | 4956 | 4958 | 4960 | 4963 | 4965 |
| **22,0** | **4805** | 4752 | 4756 | 4761 | 4765 | 4770 | 4775 | 4780 | 4785 | 4790 | 4795 | 4800 | 4810 | 4816 |
| **22,5** | **4512** | 4413 | 4423 | 4432 | 4442 | 4452 | 4460 | 4468 | 4476 | 4484 | 4493 | 4503 | 4523 | 4534 |
| **23,0** | **4063** | 3946 | 3957 | 3968 | 3978 | 3989 | 3998 | 4008 | 4017 | 4026 | 4039 | 4051 | 4075 | 4086 |
| **23,5** | **3583** | 3464 | 3477 | 3489 | 3501 | 3514 | 3525 | 3536 | 3547 | 3559 | 3567 | 3575 | 3599 | 3615 |
| **24,0** | **3126** | 3004 | 3015 | 3025 | 3035 | 3046 | 3056 | 3066 | 3077 | 3087 | 3100 | 3113 | 3138 | 3150 |
| **24,5** | **2696** | 2599 | 2608 | 2617 | 2626 | 2636 | 2645 | 2654 | 2663 | 2673 | 2681 | 2688 | 2707 | 2717 |
| **25,0** | **2347** | 2260 | 2266 | 2273 | 2280 | 2287 | 2295 | 2302 | 2310 | 2317 | 2327 | 2337 | 2355 | 2364 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.20 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO7

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,846 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,824 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,813** | 0,816 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,813 | 0,813 | 0,812 |
| **6,5** | **0,794** | 0,799 | 0,799 | 0,798 | 0,798 | 0,798 | 0,797 | 0,797 | 0,796 | 0,795 | 0,795 | 0,794 | 0,793 | 0,792 |
| **7,0** | **0,735** | 0,742 | 0,742 | 0,741 | 0,740 | 0,740 | 0,739 | 0,738 | 0,738 | 0,737 | 0,736 | 0,735 | 0,734 | 0,733 |
| **7,5** | **0,656** | 0,662 | 0,662 | 0,661 | 0,661 | 0,660 | 0,660 | 0,659 | 0,658 | 0,658 | 0,657 | 0,656 | 0,655 | 0,655 |
| **8,0** | **0,587** | 0,593 | 0,592 | 0,592 | 0,591 | 0,591 | 0,590 | 0,590 | 0,589 | 0,589 | 0,588 | 0,588 | 0,587 | 0,586 |
| **8,5** | **0,529** | 0,533 | 0,533 | 0,533 | 0,532 | 0,532 | 0,531 | 0,531 | 0,530 | 0,530 | 0,530 | 0,529 | 0,528 | 0,528 |
| **9,0** | **0,477** | 0,481 | 0,481 | 0,480 | 0,480 | 0,480 | 0,479 | 0,479 | 0,478 | 0,478 | 0,478 | 0,477 | 0,477 | 0,476 |
| **9,5** | **0,432** | 0,436 | 0,435 | 0,435 | 0,435 | 0,434 | 0,434 | 0,434 | 0,434 | 0,433 | 0,433 | 0,433 | 0,432 | 0,432 |
| **10,0** | **0,395** | 0,398 | 0,397 | 0,397 | 0,397 | 0,397 | 0,396 | 0,396 | 0,396 | 0,396 | 0,395 | 0,395 | 0,394 | 0,393 |
| **10,5** | **0,360** | 0,365 | 0,365 | 0,365 | 0,365 | 0,364 | 0,364 | 0,364 | 0,364 | 0,363 | 0,362 | 0,361 | 0,358 | 0,355 |
| **11,0** | **0,327** | 0,339 | 0,339 | 0,338 | 0,338 | 0,338 | 0,337 | 0,336 | 0,335 | 0,334 | 0,332 | 0,329 | 0,324 | 0,320 |
| **11,5** | **0,295** | 0,318 | 0,317 | 0,316 | 0,316 | 0,315 | 0,313 | 0,311 | 0,309 | 0,307 | 0,303 | 0,299 | 0,291 | 0,286 |
| **12,0** | **0,265** | 0,300 | 0,298 | 0,297 | 0,295 | 0,294 | 0,290 | 0,286 | 0,283 | 0,279 | 0,275 | 0,270 | 0,260 | 0,255 |
| **12,5** | **0,237** | 0,282 | 0,279 | 0,276 | 0,274 | 0,271 | 0,266 | 0,261 | 0,257 | 0,252 | 0,247 | 0,242 | 0,232 | 0,228 |
| **13,0** | **0,212** | 0,263 | 0,258 | 0,254 | 0,250 | 0,246 | 0,241 | 0,236 | 0,231 | 0,226 | 0,221 | 0,217 | 0,207 | 0,203 |
| **13,5** | **0,190** | 0,241 | 0,236 | 0,232 | 0,227 | 0,222 | 0,217 | 0,212 | 0,207 | 0,203 | 0,198 | 0,194 | 0,186 | 0,182 |
| **14,0** | **0,170** | 0,220 | 0,215 | 0,210 | 0,205 | 0,199 | 0,195 | 0,191 | 0,186 | 0,182 | 0,178 | 0,174 | 0,167 | 0,163 |
| **14,5** | **0,153** | 0,199 | 0,194 | 0,189 | 0,184 | 0,179 | 0,175 | 0,171 | 0,167 | 0,163 | 0,160 | 0,156 | 0,150 | 0,147 |
| **15,0** | **0,137** | 0,179 | 0,175 | 0,170 | 0,166 | 0,161 | 0,158 | 0,154 | 0,150 | 0,146 | 0,143 | 0,140 | 0,135 | 0,132 |
| **15,5** | **0,124** | 0,162 | 0,158 | 0,154 | 0,149 | 0,145 | 0,142 | 0,139 | 0,135 | 0,132 | 0,129 | 0,127 | 0,121 | 0,119 |
| **16,0** | **0,112** | 0,146 | 0,142 | 0,139 | 0,135 | 0,131 | 0,128 | 0,125 | 0,122 | 0,120 | 0,117 | 0,115 | 0,110 | 0,108 |
| **16,5** | **0,102** | 0,132 | 0,129 | 0,126 | 0,122 | 0,119 | 0,116 | 0,114 | 0,111 | 0,108 | 0,106 | 0,104 | 0,100 | 0,098 |
| **17,0** | **0,093** | 0,120 | 0,117 | 0,114 | 0,111 | 0,108 | 0,106 | 0,103 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,091 | 0,089 |
| **17,5** | **0,085** | 0,110 | 0,107 | 0,105 | 0,102 | 0,099 | 0,097 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,084 | 0,082 |
| **18,0** | **0,078** | 0,101 | 0,098 | 0,096 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,081 | 0,080 | 0,077 | 0,075 |
| **18,5** | **0,072** | 0,092 | 0,090 | 0,088 | 0,086 | 0,083 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,076 | 0,075 | 0,073 | 0,071 | 0,069 |
| **19,0** | **0,066** | 0,084 | 0,082 | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,069 | 0,067 | 0,065 | 0,064 |
| **19,5** | **0,061** | 0,078 | 0,076 | 0,074 | 0,073 | 0,071 | 0,069 | 0,068 | 0,066 | 0,065 | 0,064 | 0,062 | 0,060 | 0,059 |
| **20,0** | **0,057** | 0,072 | 0,071 | 0,069 | 0,067 | 0,066 | 0,064 | 0,063 | 0,062 | 0,060 | 0,059 | 0,058 | 0,056 | 0,055 |
| **20,5** | **0,053** | 0,067 | 0,065 | 0,064 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,054 | 0,052 | 0,051 |
| **21,0** | **0,049** | 0,062 | 0,061 | 0,059 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,048 | 0,048 |
| **21,5** | **0,046** | 0,058 | 0,057 | 0,055 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,045 | 0,044 |
| **22,0** | **0,042** | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,043 | 0,041 | 0,041 |
| **22,5** | **0,037** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,041 | 0,041 | 0,040 | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,036 |
| **23,0** | **0,032** | 0,039 | 0,038 | 0,038 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,031 |
| **23,5** | **0,027** | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 |
| **24,0** | **0,023** | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,023 | 0,023 |
| **24,5** | **0,020** | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,019 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.21 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO7

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO7 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,7 |
| 7 | 99,0 |
| 8 | 99,0 |
| 9 | 99,0 |
| 10 | 99,0 |
| 11 | 99,0 |
| 12 | 99,0 |
| 13 | 99,0 |
| 14 | 99,0 |
| 15 | 99,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 7.22 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO8

| Luftdichte [kg/m³] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **32** | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 34 | 35 |
| **3,5** | **129** | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 134 | 140 |
| **4,0** | **288** | 196 | 204 | 213 | 221 | 230 | 238 | 246 | 255 | 263 | 271 | 279 | 296 | 304 |
| **4,5** | **481** | 346 | 358 | 371 | 383 | 395 | 407 | 420 | 432 | 444 | 456 | 469 | 493 | 506 |
| **5,0** | **715** | 529 | 546 | 563 | 580 | 597 | 614 | 631 | 648 | 664 | 681 | 698 | 732 | 749 |
| **5,5** | **999** | 748 | 770 | 793 | 816 | 839 | 861 | 884 | 907 | 930 | 953 | 976 | 1022 | 1045 |
| **6,0** | **1336** | 1008 | 1038 | 1067 | 1097 | 1127 | 1157 | 1187 | 1216 | 1246 | 1276 | 1306 | 1365 | 1395 |
| **6,5** | **1698** | 1292 | 1329 | 1366 | 1403 | 1441 | 1477 | 1514 | 1551 | 1588 | 1625 | 1662 | 1735 | 1771 |
| **7,0** | **2052** | 1572 | 1616 | 1660 | 1704 | 1748 | 1791 | 1835 | 1879 | 1922 | 1966 | 2009 | 2095 | 2139 |
| **7,5** | **2376** | 1829 | 1879 | 1929 | 1979 | 2029 | 2079 | 2129 | 2178 | 2228 | 2277 | 2327 | 2425 | 2475 |
| **8,0** | **2687** | 2073 | 2129 | 2186 | 2242 | 2298 | 2354 | 2409 | 2465 | 2521 | 2576 | 2631 | 2742 | 2797 |
| **8,5** | **2987** | 2310 | 2372 | 2434 | 2495 | 2557 | 2619 | 2680 | 2742 | 2803 | 2864 | 2926 | 3048 | 3108 |
| **9,0** | **3276** | 2537 | 2604 | 2672 | 2740 | 2807 | 2874 | 2942 | 3009 | 3076 | 3142 | 3209 | 3342 | 3408 |
| **9,5** | **3550** | 2752 | 2825 | 2898 | 2971 | 3045 | 3117 | 3190 | 3262 | 3335 | 3406 | 3478 | 3621 | 3692 |
| **10,0** | **3820** | 2966 | 3044 | 3123 | 3201 | 3280 | 3357 | 3435 | 3512 | 3590 | 3666 | 3743 | 3894 | 3968 |
| **10,5** | **4088** | 3186 | 3269 | 3353 | 3437 | 3521 | 3603 | 3686 | 3768 | 3851 | 3930 | 4009 | 4158 | 4228 |
| **11,0** | **4323** | 3413 | 3502 | 3591 | 3680 | 3769 | 3853 | 3938 | 4022 | 4107 | 4179 | 4251 | 4383 | 4444 |
| **11,5** | **4545** | 3661 | 3755 | 3848 | 3942 | 4036 | 4117 | 4197 | 4278 | 4359 | 4421 | 4483 | 4587 | 4629 |
| **12,0** | **4725** | 3940 | 4034 | 4127 | 4220 | 4314 | 4385 | 4457 | 4529 | 4600 | 4642 | 4683 | 4748 | 4770 |
| **12,5** | **4856** | 4230 | 4318 | 4406 | 4493 | 4581 | 4633 | 4684 | 4735 | 4787 | 4810 | 4833 | 4870 | 4885 |
| **13,0** | **4951** | 4495 | 4568 | 4641 | 4714 | 4787 | 4818 | 4850 | 4881 | 4912 | 4925 | 4938 | 4958 | 4965 |
| **13,5** | **5003** | 4695 | 4749 | 4802 | 4856 | 4909 | 4928 | 4946 | 4965 | 4983 | 4990 | 4996 | 5007 | 5011 |
| **14,0** | **5036** | 4842 | 4878 | 4915 | 4951 | 4988 | 4997 | 5006 | 5015 | 5024 | 5028 | 5032 | 5037 | 5038 |
| **14,5** | **5046** | 4936 | 4956 | 4977 | 4998 | 5019 | 5024 | 5030 | 5035 | 5041 | 5043 | 5044 | 5046 | 5046 |
| **15,0** | **5042** | 4991 | 5002 | 5014 | 5025 | 5037 | 5038 | 5039 | 5040 | 5041 | 5041 | 5041 | 5042 | 5042 |
| **15,5** | **5027** | 5000 | 5006 | 5013 | 5019 | 5025 | 5025 | 5026 | 5026 | 5026 | 5026 | 5026 | 5027 | 5027 |
| **16,0** | **5004** | 4992 | 4995 | 4998 | 5000 | 5003 | 5003 | 5003 | 5003 | 5003 | 5003 | 5004 | 5004 | 5004 |
| **16,5** | **4976** | 4967 | 4969 | 4971 | 4973 | 4976 | 4976 | 4976 | 4976 | 4976 | 4976 | 4976 | 4977 | 4977 |
| **17,0** | **4948** | 4943 | 4944 | 4945 | 4946 | 4948 | 4948 | 4948 | 4948 | 4948 | 4948 | 4948 | 4948 | 4949 |
| **17,5** | **4924** | 4916 | 4917 | 4919 | 4921 | 4923 | 4923 | 4923 | 4923 | 4923 | 4923 | 4924 | 4924 | 4924 |
| **18,0** | **4899** | 4893 | 4894 | 4895 | 4897 | 4898 | 4898 | 4898 | 4898 | 4899 | 4899 | 4899 | 4900 | 4900 |
| **18,5** | **4873** | 4866 | 4867 | 4868 | 4869 | 4870 | 4871 | 4871 | 4871 | 4871 | 4872 | 4872 | 4873 | 4873 |
| **19,0** | **4844** | 4841 | 4841 | 4841 | 4841 | 4841 | 4842 | 4842 | 4842 | 4842 | 4843 | 4843 | 4844 | 4845 |
| **19,5** | **4815** | 4812 | 4812 | 4812 | 4812 | 4813 | 4813 | 4813 | 4813 | 4814 | 4814 | 4815 | 4816 | 4816 |
| **20,0** | **4791** | 4788 | 4788 | 4788 | 4789 | 4789 | 4789 | 4789 | 4790 | 4790 | 4790 | 4790 | 4791 | 4791 |
| **20,5** | **4773** | 4771 | 4771 | 4771 | 4771 | 4771 | 4772 | 4772 | 4772 | 4772 | 4772 | 4772 | 4773 | 4773 |
| **21,0** | **4759** | 4757 | 4757 | 4757 | 4757 | 4758 | 4758 | 4758 | 4758 | 4758 | 4759 | 4759 | 4759 | 4759 |
| **21,5** | **4739** | 4735 | 4735 | 4736 | 4736 | 4737 | 4737 | 4737 | 4737 | 4738 | 4738 | 4739 | 4740 | 4741 |
| **22,0** | **4664** | 4630 | 4633 | 4636 | 4638 | 4641 | 4644 | 4647 | 4651 | 4654 | 4657 | 4661 | 4666 | 4669 |
| **22,5** | **4440** | 4382 | 4386 | 4391 | 4395 | 4400 | 4405 | 4411 | 4417 | 4423 | 4428 | 4434 | 4445 | 4450 |
| **23,0** | **4055** | 3963 | 3971 | 3978 | 3986 | 3994 | 4001 | 4008 | 4016 | 4023 | 4034 | 4045 | 4062 | 4069 |
| **23,5** | **3598** | 3501 | 3509 | 3517 | 3525 | 3533 | 3541 | 3549 | 3557 | 3565 | 3576 | 3587 | 3607 | 3616 |
| **24,0** | **3155** | 3063 | 3070 | 3077 | 3084 | 3090 | 3099 | 3108 | 3117 | 3126 | 3136 | 3145 | 3164 | 3174 |
| **24,5** | **2744** | 2662 | 2669 | 2676 | 2683 | 2690 | 2698 | 2706 | 2714 | 2722 | 2729 | 2737 | 2755 | 2765 |
| **25,0** | **2395** | 2309 | 2316 | 2324 | 2331 | 2338 | 2346 | 2355 | 2363 | 2372 | 2380 | 2387 | 2403 | 2412 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.23 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO8

| Luftdichte kg/m³ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **1,225** | **0,950** | **0,975** | **1,000** | **1,025** | **1,050** | **1,075** | **1,100** | **1,125** | **1,150** | **1,175** | **1,200** | **1,250** | **1,275** |
| **3,0** | **0,969** | 0,980 | 0,979 | 0,978 | 0,977 | 0,976 | 0,975 | 0,974 | 0,973 | 0,972 | 0,971 | 0,970 | 0,968 | 0,967 |
| **3,5** | **0,885** | 0,893 | 0,892 | 0,892 | 0,891 | 0,890 | 0,889 | 0,889 | 0,888 | 0,887 | 0,886 | 0,886 | 0,884 | 0,883 |
| **4,0** | **0,831** | 0,846 | 0,844 | 0,843 | 0,842 | 0,841 | 0,840 | 0,839 | 0,837 | 0,836 | 0,834 | 0,833 | 0,830 | 0,828 |
| **4,5** | **0,816** | 0,825 | 0,824 | 0,822 | 0,821 | 0,820 | 0,819 | 0,819 | 0,818 | 0,818 | 0,817 | 0,817 | 0,816 | 0,816 |
| **5,0** | **0,812** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 | 0,812 |
| **5,5** | **0,814** | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,815 | 0,814 | 0,814 | 0,814 | 0,814 |
| **6,0** | **0,808** | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,811 | 0,810 | 0,810 | 0,810 | 0,810 | 0,809 | 0,809 | 0,809 | 0,808 | 0,808 |
| **6,5** | **0,763** | 0,769 | 0,768 | 0,768 | 0,767 | 0,767 | 0,766 | 0,766 | 0,765 | 0,764 | 0,764 | 0,763 | 0,762 | 0,761 |
| **7,0** | **0,681** | 0,688 | 0,687 | 0,686 | 0,686 | 0,685 | 0,685 | 0,684 | 0,684 | 0,683 | 0,682 | 0,682 | 0,681 | 0,680 |
| **7,5** | **0,604** | 0,609 | 0,609 | 0,608 | 0,608 | 0,607 | 0,607 | 0,606 | 0,606 | 0,605 | 0,605 | 0,605 | 0,604 | 0,603 |
| **8,0** | **0,540** | 0,544 | 0,544 | 0,544 | 0,543 | 0,543 | 0,543 | 0,542 | 0,542 | 0,541 | 0,541 | 0,541 | 0,540 | 0,539 |
| **8,5** | **0,486** | 0,489 | 0,489 | 0,489 | 0,488 | 0,488 | 0,488 | 0,487 | 0,487 | 0,487 | 0,486 | 0,486 | 0,485 | 0,485 |
| **9,0** | **0,439** | 0,442 | 0,442 | 0,441 | 0,441 | 0,441 | 0,441 | 0,440 | 0,440 | 0,440 | 0,439 | 0,439 | 0,439 | 0,438 |
| **9,5** | **0,398** | 0,401 | 0,401 | 0,400 | 0,400 | 0,400 | 0,400 | 0,399 | 0,399 | 0,399 | 0,399 | 0,398 | 0,398 | 0,398 |
| **10,0** | **0,363** | 0,365 | 0,365 | 0,365 | 0,364 | 0,364 | 0,364 | 0,364 | 0,364 | 0,363 | 0,363 | 0,363 | 0,362 | 0,362 |
| **10,5** | **0,332** | 0,334 | 0,334 | 0,334 | 0,334 | 0,334 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,332 | 0,330 | 0,329 |
| **11,0** | **0,302** | 0,309 | 0,309 | 0,309 | 0,308 | 0,308 | 0,308 | 0,307 | 0,307 | 0,306 | 0,305 | 0,304 | 0,300 | 0,297 |
| **11,5** | **0,275** | 0,288 | 0,288 | 0,288 | 0,288 | 0,287 | 0,286 | 0,285 | 0,284 | 0,282 | 0,280 | 0,277 | 0,271 | 0,268 |
| **12,0** | **0,248** | 0,272 | 0,271 | 0,270 | 0,270 | 0,269 | 0,267 | 0,264 | 0,262 | 0,260 | 0,256 | 0,252 | 0,244 | 0,240 |
| **12,5** | **0,224** | 0,257 | 0,256 | 0,254 | 0,253 | 0,251 | 0,247 | 0,244 | 0,240 | 0,237 | 0,232 | 0,228 | 0,219 | 0,215 |
| **13,0** | **0,201** | 0,243 | 0,240 | 0,237 | 0,234 | 0,231 | 0,227 | 0,222 | 0,218 | 0,214 | 0,209 | 0,205 | 0,197 | 0,193 |
| **13,5** | **0,180** | 0,225 | 0,221 | 0,218 | 0,214 | 0,210 | 0,206 | 0,201 | 0,197 | 0,192 | 0,188 | 0,184 | 0,177 | 0,173 |
| **14,0** | **0,162** | 0,207 | 0,203 | 0,199 | 0,194 | 0,190 | 0,186 | 0,181 | 0,177 | 0,173 | 0,169 | 0,166 | 0,159 | 0,155 |
| **14,5** | **0,146** | 0,189 | 0,184 | 0,180 | 0,175 | 0,171 | 0,167 | 0,163 | 0,159 | 0,156 | 0,152 | 0,149 | 0,143 | 0,140 |
| **15,0** | **0,131** | 0,171 | 0,167 | 0,163 | 0,158 | 0,154 | 0,151 | 0,147 | 0,143 | 0,140 | 0,137 | 0,134 | 0,128 | 0,126 |
| **15,5** | **0,118** | 0,155 | 0,151 | 0,147 | 0,143 | 0,139 | 0,136 | 0,133 | 0,129 | 0,126 | 0,124 | 0,121 | 0,116 | 0,114 |
| **16,0** | **0,107** | 0,140 | 0,136 | 0,133 | 0,129 | 0,126 | 0,123 | 0,120 | 0,117 | 0,114 | 0,112 | 0,110 | 0,105 | 0,103 |
| **16,5** | **0,097** | 0,127 | 0,124 | 0,120 | 0,117 | 0,114 | 0,111 | 0,109 | 0,106 | 0,104 | 0,102 | 0,099 | 0,096 | 0,094 |
| **17,0** | **0,089** | 0,115 | 0,112 | 0,109 | 0,106 | 0,104 | 0,101 | 0,099 | 0,097 | 0,094 | 0,093 | 0,091 | 0,087 | 0,085 |
| **17,5** | **0,082** | 0,106 | 0,103 | 0,100 | 0,098 | 0,095 | 0,093 | 0,091 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,080 | 0,078 |
| **18,0** | **0,075** | 0,097 | 0,094 | 0,092 | 0,089 | 0,087 | 0,085 | 0,083 | 0,081 | 0,080 | 0,078 | 0,076 | 0,073 | 0,072 |
| **18,5** | **0,069** | 0,089 | 0,086 | 0,084 | 0,082 | 0,080 | 0,078 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,068 | 0,066 |
| **19,0** | **0,063** | 0,081 | 0,079 | 0,077 | 0,075 | 0,073 | 0,072 | 0,070 | 0,069 | 0,067 | 0,066 | 0,065 | 0,062 | 0,061 |
| **19,5** | **0,058** | 0,075 | 0,073 | 0,071 | 0,069 | 0,068 | 0,066 | 0,065 | 0,063 | 0,062 | 0,061 | 0,060 | 0,057 | 0,056 |
| **20,0** | **0,054** | 0,069 | 0,067 | 0,066 | 0,064 | 0,063 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,053 | 0,052 |
| **20,5** | **0,050** | 0,064 | 0,063 | 0,061 | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,055 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 |
| **21,0** | **0,047** | 0,060 | 0,058 | 0,057 | 0,056 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,046 | 0,045 |
| **21,5** | **0,044** | 0,056 | 0,054 | 0,053 | 0,052 | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,043 | 0,043 |
| **22,0** | **0,041** | 0,051 | 0,050 | 0,049 | 0,048 | 0,047 | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,042 | 0,040 | 0,039 |
| **22,5** | **0,037** | 0,046 | 0,045 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,041 | 0,040 | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,036 | 0,036 |
| **23,0** | **0,032** | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,031 |
| **23,5** | **0,027** | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,029 | 0,029 | 0,028 | 0,028 | 0,027 | 0,027 |
| **24,0** | **0,023** | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,023 | 0,023 |
| **24,5** | **0,020** | 0,024 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,019 |
| **25,0** | **0,017** | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,017 | 0,017 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 7.24 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO8

| Schallleistungspegel auf Nabenhöhe | |
|---|---|
| **Bedingungen für Schallleistungspegel:** | **Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3**<br>**Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 %**<br>**Anströmwinkel (senkrecht): 0±2°**<br>**Luftdichte: 1,225 kg/m³** |
| **Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]** | **Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)]**<br>**Schalloptimierter Modus SO8 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)** |
| 3 | 93,9 |
| 4 | 94,0 |
| 5 | 94,9 |
| 6 | 97,5 |
| 7 | 98,0 |
| 8 | 98,0 |
| 9 | 98,0 |
| 10 | 98,0 |
| 11 | 98,0 |
| 12 | 98,0 |
| 13 | 98,0 |
| 14 | 98,0 |
| 15 | 98,0 |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 02

T05 0127-1584 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-01-05 by INVOL

## 3.3 Gliederung der Anlage in Anlagenteile und Betriebseinheiten - Übersicht

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hauptanlage** 0917<br>WEA: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37<br>1.6.2V | | | | | | | | |
| | AN A001<br>VB29 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A002<br>VB30 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A003<br>VB31 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A004<br>VB32 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A005<br>VB33 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A006<br>VB34 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A007<br>VB35 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | AN A008<br>VB36 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V |
| BE VB29-VB37 | BE VB29<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB30<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB31<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB32<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB33<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB34<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB35<br>Vestas V172-7,2 MW | BE VB36<br>Vestas V172-7,2 MW |

| | |
|---|---|
| AN | A009 |
| VB37 Vestas V172-7,2MW<br>1.6.2V | |

| | |
|---|---|
| BE | VB37 |
| Vestas V172-7,2 MW | |

## 3.4 Betriebsgebäude, Maschinen, Apparate, Behälter

| BE - Nr. | Betriebseinheit | Gebäude Nr. / Benennung | Raum Nr. / Benennung | Maschine / Apparat / Behälter | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Nr. | Benennung | Charakteristische Größe | Leistung/Fläche /Inhalt | [Einheit ] | Status N=neu V=vorh. Ä=Änder. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| VB29 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB30 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB31 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB32 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB33 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB34 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB35 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB36 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |
| VB37 | Vestas V172-7,2 MW | | | | Windenergieanlage | | 7,2 | MW | N |

## 3.5 Angaben zu gehandhabten Stoffen inklusive Abwasser und Abfall und deren Stoffströmen

| Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses | Gesamt-menge | Einheit | Zusammensetz. Anteil (Gew.-%) | | | | Heizwert (MJ/kg) | AVV-Nr. | Einsatz-stoff | Zwischen-produkt | Produkt / Erzeugnis | Neben-produkte | Entstehender Abfall | Abwasser | Emissions-relevant | Störfall-relevant | Gefahr-stoff | REACH-relevant | Klima-, Ozonschicht-schädigend | Wasser-gefährdend | AZB relevant | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Komponenten-name | CAS-Nr. | Anteil (Gew.-%) Min. | Anteil (Gew.-%) Max. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Vestas V172-7,2MW | | | | | | | | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Pappe | 1,30 | m3 | | | | | | 15 01 01 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| PE-Folie | 2,50 | m3 | | | | | | 15 01 02 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Holz | 5,00 | m3 | | | | | | 15 01 03 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Styropor | 0,04 | m3 | | | | | | 15 01 02 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Kabelreste | 0,05 | m3 | | | | | | 17 04 11 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Kabelbinderreste | 0,03 | m3 | | | | | | 15 01 02 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| verschmutzte Papiertücher | 0,03 | m3 | | | | | | 15 02 03 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 (0043-8204) | 1.100,00 | l | | | | | | 13 02 06* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 1 |

| Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses | Gesamtmenge | Einheit | Zusammensetz. Anteil (Gew.-%) | | | | Heizwert (MJ/kg) | AVV-Nr. | Einsatzstoff | Zwischenprodukt | Produkt / Erzeugnis | Nebenprodukte | Entstehender Abfall | Abwasser | Emissionsrelevant | Störfallrelevant | Gefahrstoff | REACH-relevant | Klima-, Ozonschichtschädigend | Wassergefährdend | AZB relevant | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Komponentenname | CAS-Nr. | Anteil (Gew.-%) Min. | Anteil (Gew.-%) Max. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Castrol Optigear Synthetic CT320 (0043-8197) | 1.100,00 | l | | | | | | 13 02 06* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 2 |
| Shell Gadus S5 (0038-7779) | 9,00 | kg | | | | | | 13 02 05* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 1 |
| Küberplex AG 11-462 (0043-8195) | 9,00 | kg | | | | | | 13 02 05* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 2 |
| Klüberplex AG 11-462 (0043-8178) | 39,00 | kg | | | | | | 15 02 02* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | |
| Klüberplex BEM 41-132 (0043-8182) | 5,00 | l | | | | | | 15 02 02* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | |
| Klüberplex AG 11-462 (0043-8195) | 5,00 | kg | | | | | | 15 02 05* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | |
| Shell Omala S4 WE 320 (0043-7822) | 105 | l | | | | | | 13 02 06* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | |
| MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080) | 1.315,00 | l | | | | | | 13 01 10* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 1 |
| MOBIL SHC 524 (0076-5693) | 1.315,00 | l | | | | | | 13 01 11* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 2 |
| Rando WM 32 (Texaco) (0043-8223) | 1.315,00 | l | | | | | | 13 01 10* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 3 |

| Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses | Gesamt-menge | Einheit | Zusammensetz. Anteil (Gew.-%) | | | | Heizwert (MJ/kg) | AVV-Nr. | Einsatz-stoff | Zwischen-produkt | Produkt / Erzeugnis | Neben-produkte | Entstehender Abfall | Abwasser | Emissions-relevant | Störfall-relevant | Gefahr-stoff | REACH-relevant | Klima-, Ozonschicht-schädigend | Wasser-gefährdend | AZB relevant | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Komponenten-name | CAS-Nr. | Anteil (Gew.-%) Min. | Anteil (Gew.-%) Max. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Delo XLC Antifreeze /Coolant Premixed 50 /50 (0043-8202) | 600,00 | l | | | | | | 16 01 14 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | |
| MIDEL eN 1204 (0110-6263) | 3.100,00 | l | | | | | | 13 03 09* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 1 |
| MIDEL eN 1215 (0110-6264) | 3.100,00 | l | | | | | | 13 03 09* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 2 |
| Cargill ENVIROTEMPTM FR3 TM Fluid (0110-6261) | 3.100,00 | l | | | | | | 13 03 09* | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | Alternative 3 |

## 3.5.1 Sicherheitsdatenblätter der gehandhabten Stoffe

siehe Anhänge

- Herstellerangaben: Sicherheitsdatenblätter des WEA Typs:

  - **Vestas V172-7,2MW**

Anlagen:

- 20180918_ExxonMobil_MOBIL-SHC-524_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20180924_Cargill_ENVIROTEMP-FR3-Fluid_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20200701_Shell-Omala-S4-WE-320_Sicherheitsdatenblatt.PDF
- 20200707_Klüber-Lubrication_Klueberplex-BEM-41-132_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20200909_Cargill_Envirotemp-360 Fluid_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20201125_Klüber-Lubrication_Klueberplex-BEM-41-141_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 2020225_Shell-Gadus-S5_Sicherheitsdatenblatt.PDF
- 20210215_ExxonMobil_Mobilgear-SHC-XMP-320_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 202103_Midel_MIDEL eN-1204_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 202103_Midel_MIDEL eN-1215_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20210825_Klüber-Lubrication_Klueberplex-AG-11-462_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20210827_ExxonMobil_Mobil-DTE-10-Excel-32_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20220211_Castrol_Optigear-Synthetic-CT-320_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20220623_-Texaco_Rando-WM-32_Sicherheitsdatenblatt.pdf
- 20230105_Texaco_Delo-XLC-AntifreezeCoolant-PRE-MIXED-50-50_Sicherheitsdatenblatt.pdf

RESTRICTED



# EG-SICHERHEITSDATENBLATT

## ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFES BZW. DES GEMISCHES UND DES UNTERNEHMENS

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland.

### 1.1. PRODUKTIDENTIFIKATOR

**Produktbezeichnung:** **MOBIL SHC 524**
**Produktbeschreibung:** Synthesegrundstoffe und Additive
**Produktschlüssel:** 201560100520, 400514, 603050-60

### 1.2. RELEVANTE IDENTIFIZIERTE VERWENDUNGEN DES STOFFES ODER DES GEMISCHES UND VERWENDUNGEN, VON DENEN ABGERATEN WIRD

**Vorgesehene Verwendung:** Hydraulikflüssigkeit

**Verwendungen, von denen abgeraten wird:** Keine, wenn nicht an anderer Stelle in diesem Sicherheitsdatenblatt angegeben.

### 1.3. ANGABEN DES LIEFERANTEN DES SICHERHEITSDATENBLATTS

**Lieferant:**
**ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA**
POLDERDIJKWEG
B-2030 Antwerpen
Belgien

| | |
|---|---|
| **Bestellung von Sicherheitsdatenblättern (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):** | ++49 (0) 40 63930 |
| **Produkttechnische Information (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):** | ++49 (0) 40 63930 |
| **Sicherheitsdatenblatt Internetadresse:** | www.msds.exxonmobil.com |
| **E-Mail (Kontakt für MSDS):** | SDS.DE@EXXONMOBIL.COM |
| **Lieferant/ Registrant:** | ++ 32 35433111 (Belgien) |

### 1.4. NOTRUFNUMMER

**24-Stunden-Notruf:** +(49)-69643580409 (CHEMTREC)
**Toxzentrum:** 030-30686 790 (Giftnotruf Berlin)

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



Dette dokument er ejet af Vestas og indeholder fortrolige oplysninger tilhørende Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



## ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

### 2.1. EINSTUFUNG DES STOFFES ODER GEMISCHES

**Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

Nicht eingestuft

### 2.2. KENNZEICHNUNGSELEMENTE

Keine Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

**Enthält:** CALCIUMSULFONAT Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

### 2.3. ANDERE GEFAHREN

**Physikalische-chemische Gefahren:**
Keine bedeutenden Gefahren.

**Gesundheitsgefahren:**
Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Schäden verursachen. Übermäßige Exposition kann zu Reizungen der Augen, Haut oder Atemwege führen.

**Umweltgefahren:**
Keine bedeutenden Gefahren. Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

## ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

**3.1. STOFFE** Nicht anwendbar. Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

### 3.2. GEMISCHE

Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

**Meldepflichtige gefährliche Stoffe, die die Einstufungskriterien und/oder eine Expositionsgrenze (OEL) erfüllen**

| Name | CAS# | EG Nr. | Registrierung# | Konzentration * | GHS/CLP Einstufung |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL | 128-37-0 | 204-881-4 | 01-2119565113-46 | 0.1 - < 1% | Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Aquatic Chronic 1 H410 (M factor 1) |
| DITRIDECYL ADIPIAT | 16958-92-2 | 241-029-0 | NB | 20 - < 30% | MAK |
| CALCIUM BIS(DI C8-C10, VERZWEIGT, C9 REICH, ALKYLNAPTHALINSULFONAT) | 57855-77-3 | 939-717-7 | 01-2119980985-16 | 0.1 - < 1% | Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Skin Sens. 1 H317 |

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TRIS (METHYLPHENYL) PHOSPHAT | 1330-78-5 | 215-548-8 | 01-2119531335-46 | 0.1 - < 1% | Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Aquatic Chronic 1 H410 (M factor 1), Repr. 2 H361f |
| TRIPHENYL PHOSPHOROTHIONAT | 597-82-0 | 209-909-9 | 01-2119979545-21 | 0.1 - < 1% | Aquatic Chronic 4 H413, Repr. 2 H361d, Repr. 2 H361f |

Hinweis - jede Einstufung in Klammern ist ein GHS-Modul, das von der EU in der CLP-Verordnung (Nr. 1272/2008) nicht angenommen wurde und demnach in der EU oder in nicht EU-Ländern, die die CLP-Verordnung eingeführt haben, nicht anwendbar ist, und nur zu Informationszwecken gezeigt wird.

* Alle Konzentrationen sind als Gewichtsprozente angegeben, wenn das Produkt kein Gas ist. Gaskonzentrationen werden in Volumenprozenten angegeben.

Hinweis: Siehe Abschnitt 16 im Sicherheitsdatenblatt für den vollständigen Wortlaut der Gefahrenbezeichnungen.

## ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

### 4.1. BESCHREIBUNG DER ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

**INHALATION**

Sofort aus dem Kontaktbereich entfernen. Sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Helfer müssen Belastungen für sich selbst und andere vermeiden. Geeigneten Atemschutz tragen. Sauerstoff verabreichen, wenn verfügbar. Bei Atemstillstand die Atmung durch ein Beatmungsgerät unterstützen.

**HAUTKONTAKT**

Kontaktstellen mit Wasser und Seife waschen. Verschmutzte Kleidung entfernen. Verschmutzte Kleidung vor der Wiederverwendung waschen. Wenn das Produkt in oder unter die Haut oder in einen Körperteil injiziert wurde, sollte die Person unabhängig vom Aussehen oder der Größe der Wunde sofort von einem Arzt als chirurgischer Notfall begutachtet werden. Obwohl Symptome durch Injektion bei hohem Druck zunächst minimal oder nicht vorhanden sein können, kann die frühe chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden den endgültigen Umfang der Verletzung beträchtlich verringern.

**AUGENKONTAKT**

Gründlich mit Wasser spülen. Wenn Reizungen auftreten, ärztliche Hilfe herbeiziehen.

**EINNAHME**

Erste Hilfe ist normalerweise nicht erforderlich. Bei Unwohlsein medizinische Hilfe in Anspruch nehmen.

### 4.2. WICHTIGSTE AKUT UND VERZÖGERT AUFTRETENDE SYMPTOME UND AUSWIRKUNGEN

Lokale Nekrose, durch verzögertes Auftreten von Schmerzen und Gewebeschädigung ein paar Stunden nach der Injektion belegt.

### 4.3. INDIKATION FÜR SOFORTIGE ÄRZTLICHE VERSORGUNG UND ERFORDERLICHE SPEZIELLE BEHANDLUNG

Es ist nicht notwendig und wird nicht erwartet, dass bestimmte Mittel zur speziellen und sofortigen medizinischen Behandlung am Arbeitsplatz vorhanden sind.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

### 5.1. LÖSCHMITTEL

**Geeignete Löschmittel:** Zum Löschen Wassernebel, Schaum, Pulver- oder Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden

**Ungeeignete Löschmittel:** Direkter Wasserstrahl

### 5.2. BESONDERE VOM STOFF ODER GEMISCH AUSGEHENDE GEFAHREN

**Gefährliche Verbrennungsprodukte:** Aldehyde, Produkte unvollständiger Verbrennung, Kohlenstoffoxide, Rauch, Dunst, Schwefeloxide

### 5.3. HINWEISE FÜR DIE BRANDBEKÄMPFUNG

**Anleitungen zur Brandbekämpfung:** Das Gebiet evakuieren. Abfließende Feuerlöschmaterialien oder deren Verdünnungen nicht in Gewässer, Abwasserkanäle oder Trinkwasserreservoire gelangen lassen. Feuerwehrleute müssen eine Standardschutzausrüstung verwenden, einschliesslich, Helme mit Gesichtsschutz und umluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA). Mit einem Wassernebel dem Feuer ausgesetzte Oberflächen kühlen und Arbeiter schützen.

**Ungewöhnliche Brandgefahren:** Verdichtete Nebel können eine entzündliche Mischung bilden.

### ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN

**Flammpunkt [Verfahren]:** >204°C (399°F) [ASTM D-92]
**Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.):** Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Geschätzt]
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten vorhanden

## ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

### 6.1. PERSÖNLICHE VORSICHTSMASSNAHMEN, SCHUTZAUSRÜSTUNG UND SICHERHEITSMASSNAHMEN

**BENACHRICHTIGUNGSVERFAHREN**

Im Fall eines Austretens oder von unbeabsichtigtem Freisetzen benachrichtigen Sie die zuständigen Behörden gemäß aller zutreffenden Bestimmungen.

**SCHUTZMASSNAHMEN**

Kontakt mit dem ausgetretenen Material vermeiden. Siehe Abschnitt 5 für Informationen zur Feuerabwehr. Bei signifikanten Gefahren siehe den Abschnitt Mögliche Gefahren. Für Ratschläge zur Ersten Hilfe siehe Abschnitt 4. Für Ratschläge zu minimalen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8. Zusätzliche Schutzmaßnahmen können abhängig von den spezifischen Bedingungen und/oder der Expertenbeurteilung des Ersthelfers notwendig sein.

Für Ersthelfer: Atemschutz: Schutz der Atemwege ist nur in speziellen Fällen erforderlich, z.B bei der Bildung von Nebeln. Atemschutzgerät mit Halbmaske oder mit vollem Gesichtsschutz und mit Filter für Staub/organische Dämpfe, oder umluftunabhängiges Atemschutzgerät kann verwendet werden, je nach Menge des ausgetretenen Materials und des potentiellen Ausmasses der Exposition. Kann die Exposition nicht vollständig charakterisiert werden oder falls eine sauerstoffarme Atmosphäre möglich ist oder erwartet wird, dann wird ein Umluftunabhängiges Atemschutzgerät empfohlen. Arbeitshandschuhe, die beständig gegenüber Kohlenwasserstoffen sind, werden empfohlen. Handschuhe aus Polyvinylacetat (PVA) sind

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



nicht wasserabweisend und zur Verwendung bei Notfällen nicht geeignet. Chemikalienbeständige Schutzbrille wird empfohlen, wenn Spritzer oder Kontakt mit den Augen möglich ist. Kleine Mengen an Verschüttetem: Übliche antistatische Arbeitskleidung reicht in der Regel aus. Große Mengen an Verschüttetem: Ganzkörperanzug aus chemisch beständigem, antistatischem Material wird empfohlen.

### 6.2. UMWELTSCHUTZMASSNAHMEN

Große Mengen ausgetretenen Materials: Weit von der Flüssigkeitsaustrittsstelle entfernt eindämmen und später aufsaugen und entsorgen. Eindringen in Wasserläufe, Abwasserkanäle, Keller oder geschlossene Bereiche verhindern.

### 6.3. METHODEN UND MATERIALIEN FÜR EINDÄMMUNG UND REINIGUNG

**Freisetzung zu Land:** Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Durch Pumpen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel beseitigen.

**Freisetzung in Wasser:** Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Das verschüttete Material sofort mit Sperren eindämmen. Anderen Schiffsverkehr warnen. Von der Oberfläche durch Abschöpfen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel entfernen. Vor dem Einsatz von Dispersionsmitteln den Rat eines Fachmanns einholen.

Empfehlungen beim Austritt im Wasser oder auf dem Land beruhen auf den wahrscheinlichsten Unfallszenarien für diese Substanz. Geographische Bedingungen, Wind, Temperatur (und im Fall von Austritten im Wasser) Wellen und Strömungsrichtung und -geschwindigkeit können die zu ergreifenden Maßnahmen wesentlich beeinflussen. Daher sollten örtliche Experten zu Rate gezogen werden. Hinweis: Örtliche Richtlinien können zu ergreifende Maßnahmen vorschreiben oder begrenzen.

### 6.4. VERWEIS AUF ANDERE ABSCHNITTE

siehe Abschnitte 8 und 13

## ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

### 7.1. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Allen persönlichen Kontakt vermeiden. Kleine Austritte und Lecks verhindern, um Rutschgefahr zu vermeiden. Das Material kann statische Ladungen ansammeln, die einen elektrischen Funken (Zündquelle) verursachen können. Bei der Handhabung loser Mengen kann ein elektrischer Funken entflammbare Dämpfe von Flüssigkeiten oder Rückständen, die vorhanden sein können, entzünden (z.B. während Switch-Loading Vorgängen). Vorschriften und Verfahren zur sorgfältigen Erdung/Verbindung anwenden. Trotzdem kann Erdung/Verbindung die Gefahr einer statischen Aufladung nicht ausschliessen. Die örtlichen Standards als Richtlinien anwenden. Zusätzliche Hinweise sind enthalten im 'American Petroleum Institute 2003' (Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents) oder im 'National Fire Protection Agency 77' (Recommended Practice on Static Electricity) oder im 'CENELEC CLC/TR 50404' (Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity).

**Statischer Akkumulator:** Dieses Material ist ein statischer Akkumulator.

### 7.2. BEDINGUNGEN ZUR SICHEREN LAGERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON UNVERTRÄGLICHKEITEN

Die Art der Behälter, die zur Lagerung des Materials verwendet wird, kann Auswirkungen auf die statische Aufladung und Ableitung (Dissipation) haben. Nicht in offenen oder unbeschrifteten Behältern lagern.

### 7.3. SPEZIFISCHE ENDANWENDUNGEN

Abschnitt 1 informiert über identifizierte Verwendungen. Keine branchen- oder sektorspezifischen Leitlinien verfügbar.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

### 8.1. STEUERPARAMETER

**EXPOSITIONSGRENZWERTE**

**Expositionsgrenzwerte / Richtwerte (Anmerkung: Expositionsgrenzwerte sind absolut)**

| Substanzbezeichnung | Form | Grenzwert / Norm | | | Hinweis | Quelle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL | Inhalierbare Fraktion. | Spitzenbegr. Überschreitungsfaktor: 4 | | | Kategorie II Substanz | Deutschland TRGS 900 |
| 2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL | Inhalierbare Fraktion. | Arbeitsplatzgrenzwert: Y | 10 mg/m3 | | | Deutschland TRGS 900 |
| 2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL | Inhalierbare Fraktion und Dampf | 8 Std.Mw. | 2 mg/m3 | | | ACGIH (USA) |
| DITRIDECYL ADIPIAT | | 8 Std.Mw. | 5 mg/m3 | | | ExxonMobil |

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) TRGS 900 (28.6.2010)

**Expositionsgrenzwerte / Richtwerte für Stoffe, die beim Umgang mit diesem Produkt entstehen können:**
Wenn das Auftreten von Nebeln / Aerosolen möglich ist, wird Folgendes empfohlen:
5 mg/m³ - ACGIH TLV; 10 mg/m³ - ACGIH STEL (einatembare Fraktion)

Hinweis: Informationen über empfohlene Überwachungsverfahren können von den zuständigen Ämtern und Instituten eingeholt werden:
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BGIA)

### 8.2. EXPOSITIONSBEGRENZUNG

**TECHNISCHE SCHUTZEINRICHTUNGEN**

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Das notwendige Schutzausmaß und die Art der technischen Maßnahmen hängen von den potentiellen Expositionsbedingungen ab. Mögliche technische Maßnahmen:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

**PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG**

Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstung hängt von den potentiellen Expositionsbedingungen ab, z.B. Verfahren, Handhabungsart, Konzentration und Lüftung. Die unten aufgeführten Informationen über die Wahl der Schutzausrüstung beim Gebrauch dieses Materials gehen von beabsichtigtem normalem Gebrauch aus.

**Atemschutz:** Wenn durch technische Maßnahmen die Schadstoffkonzentration in der Luft nicht auf einem für die Gesundheit der Arbeitskräfte hinreichenden Stand gehalten werden kann, kann ein zugelassener Atemschutz angebracht sein. Soweit zutreffend, müssen Wahl, Gebrauch und Wartung des Atemschutzes den Vorschriften entsprechen. Zu den für diese Substanz geeigneten Atemschutzgeräten gehören:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

Verwenden Sie bei hohen Konzentrationen in der Luft ein zugelassenes Druckschlauchgerät. Schlauchgeräte mit einem Selbstretter können angebracht sein bei zu geringem Sauerstoffgehalt, wenn gefährliche Schadstoffkonzentrationen nicht wahrgenommen werden können, oder die Kapazität / Zulassung von Filtergeräten nicht ausreichend ist.

**Handschutz:** Spezielle Informationen über Handschuhe basieren auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Handschuhhersteller. Die Angemessenheit der Handschuhe und die Durchdringungszeiten können aufgrund der besonderen Anwendungsbedingungen unterschiedlich sein. Für besondere Hinweise zur Auswahl der Handschuhe und den Durchdringungszeiten wenden Sie sich bitte an den Handschuhhersteller. Die Handschuhe sollten geprüft und ersetzt werden, wenn sie Verschleiß zeigen oder beschädigt sind. Zu den für diese Substanz geeigneten Handschuhtypen gehören:
Es werden chemikalienbeständige Handschuhe empfohlen. Nitril, Minimum 0.38 mm Dicke oder vergleichbares Schutzbarrieren-Material miit einem hohen Leistungsniveau für kontinuierliche Kontaktbedingungen, Permeationsdurchbruchszeit von mindestens 480 Minuten in Übereinstimmung mit den CEN Standards EN 420 und EN 374.

**Augenschutz:** Wenn Kontakt wahrscheinlich ist, wird eine Schutzbrille mit Seitenschutz empfohlen.

**Haut- und Körperschutz:** Spezielle Informationen über Kleidung beruhen auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Hersteller. Zu den für dieses Material geeigneten Schutzkleidungen gehören:
Es wird chemikalien-/ölbeständige Kleidung empfohlen.

**Spezifische Hygienemaßnahmen:** Immer gute persönliche Hygiene einhalten, wie das Waschen nach dem Umgang mit dem Material sowie vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig reinigen, um Verunreinigungen zu entfernen. Kontaminierte Kleidung und Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen. Für Ordnung und Sauberkeit sorgen.

**BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION**

Die geltenden Umweltrichtlinien einhalten, die die Einleitung in Luft, Wasser und Boden begrenzen. Zum

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Schutz der Umwelt geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, um Emissionen zu begrenzen oder zu verhindern.

## ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

**Hinweis: Physikalisch-chemische Eigenschaften werden nur aus Gründen der Sicherheit, Gesundheit und Umwelt angegeben und können die Produktspezifikationen nicht vollständig repräsentieren. Für zusätzliche Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.**

### 9.1. INFORMATION AUF BASIS DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN

**Aggregatzustand:** flüssig
**Farbe:** bernsteinfarben
**Geruch:** charakteristisch
**Geruchsschwelle:** Keine Daten vorhanden
**pH-Wert:** Technisch nicht durchführbar
**Schmelzpunkt:** Technisch nicht durchführbar
**Erstarrungspunkt:** Keine Daten vorhanden
**Siedebeginn / und Siedebereich:** > 316°C (600°F) [Geschätzt]
**Flammpunkt [Verfahren]:** >204°C (399°F) [ASTM D-92]
**Verdunstungsgeschwindigkeit (n-Butylacetat = 1):** Keine Daten vorhanden
**Entflammbarkeit (Feststoff, Gas):** Technisch nicht durchführbar
**Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.):** Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Geschätzt]
**Dampfdruck:** < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) bei 20°C [Geschätzt]
**Dampfdichte (Luft = 1):** > 2 bei 101 kPa [Geschätzt]
**Relative Dichte (bei 15.6 °C):** 0.854 [Testmethode nicht verfügbar]
**Löslichkeit(en): Wasser** Vernachlässigbar
**Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient):** > 3.5 [Geschätzt]
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten vorhanden
**Zersetzungstemperatur:** Keine Daten vorhanden
**Viskosität:** 32 cSt (32 mm2/sec) bei 40°C | 6.1 cSt (6.1 mm2/sec) bei 100°C [ASTM D 445]
**Explosionsfähigkeit:** Keine
**Oxidierende Eigenschaften:** Keine

### 9.2. SONSTIGE ANGABEN

**Pourpoint:** -48°C (-54°F) [ASTM D97]

## ABSCHNITT 10 STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

**10.1. REAKTIVITÄT:** Siehe nachfolgende Unterabschnitte.

**10.2. CHEMISCHE STABILITÄT:** Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**10.3. MÖGLICHKEIT GEFÄHRLICHER REAKTIONEN:** Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.

**10.4. ZU VERMEIDENDE BEDINGUNGEN:** Übermäßige Hitze. Hochenergetische Zündquellen.

**10.5. UNVERTRÄGLICHE MATERIALIEN:** Starke Oxidationsmittel

**10.6. GEFÄHRLICHE ZERSETZUNGSPRODUKTE:** Dieses Produkt zersetzt sich nicht bei Umgebungstemperaturen.

## ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

### 11.1. ANGABEN ÜBER TOXIKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

| Gefahrenklasse | Schlussfolgerung/Anmerkungen |
|---|---|
| **Inhalierung** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Unbedeutende Gefahr bei normalen Handhabungs- bzw. Außentemperaturen. |
| **Einnahme** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Haut** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| Hautätzung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Unbedeutende Hautreizungen bei Außentemperatur. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Augen** | |
| Schwere Augenschädigung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Kann leichte kurzfristige Augenbeschwerden hervorrufen. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Sensibilisierung** | |
| Sensibilisierung der Atemwege: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Sensibilisator der Atemwege bekannt. |
| Hautsensibilisierung: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Hautsensibilisator bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Einsaugen:** Daten verfügbar. | Wird nicht als Aspirationsgefahr erachtet. Basierend auf physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materials. |
| **Keimzell-Mutagenität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Keimzellen-Mutagen bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Karzinogenität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als krebsverursachend bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Reproduktive Toxizität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Enthält einen Stoff, der reproduktionstoxisch wirken kann. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Laktation (Stillen):** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Säuglinge über die Muttermilch bekannt. |
| **Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, specific target organ toxicity)** | |
| Einmalige Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Organe bei einer einmaligen Exposition bekannt. |
| Wiederholte Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Organe bei längerer oder wiederholter Exposition bekannt. Basierend auf einer Beurteilung |

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | |
|---|---|
| | der Komponenten. |

**SONSTIGE ANGABEN**

**Vom Produkt:**

Basierend auf Tests mit der Komponente oder ähnlichen Formulierungen wird nicht erwartet, dass die Konzentration der Komponenten in dieser Formulierung eine Sensiblilisierung der Haut hervorruft..

**Enthält:**

Ausgangsöle, synthetisch:

Basierend auf Laborstudien mit dem gleichen Produkt oder ähnlichen Produkten werden - bei normalem Gebrauch - keine signifikanten Auswirkungen auf die Gesundheit erwartet. Nicht mutationsauslösend oder genotoxisch.

Nicht sensibilisierend bei Versuchstieren und Menschen.

Arylthiophosphat: Auswirkungen auf Leber, Nebennieren, Schilddrüse, Blut und Fortpflanzungsorgane wurden bei Ratten nach wiederholten Verabreichungen von hohen oralen Dosen beobachtet. In einer reproduktionstoxikologischen/Entwicklingsstudie bewirkten wiederholte orale Verabreichungen von Arylthiosposphat in hohen Dosen maternale Toxizität und führten zu verminderter Wurfgröße, verminderter Anzahl von Implantationsstellen und verminderter Anzahl der Welpen. Bei Tests mit Arylthiophosphat in einer nachfolgenden, identischen reproduktionstoxikologischen/Entwicklingsstudie an Ratten mit einer höheren Konzentration als in diesem Schmiermittelprodukt wurden jedoch keine Auswirkungen auf die Fortpflanzung/Entwicklung oder maternale Toxizität festgestellt. Trikresylphophate (TKP): TKP (<9% Orthoisomere), das Ratten oral in einer reproduktionstoxikologischen/Entwicklingsstudie über eine Generation verabreicht wurde, wirkte sich auf männliche und weibliche Tiere ungünstig aus. Mit TKP behandelte männliche Ratten hatten eine verringerte Konzentration und Motilität der Spermien, anormale Morphologie der Spermien sowie ungünstige histologische Veränderungen in den Hoden und Nebenhoden. Es wurden auch ungünstige histologische Veränderungen in den Eierstöcken von weiblichen Ratten, denen TKP verabreicht wurde, beobachtet.

Die Prozente der spermien-positiven Würfe von Weibchen war in der mit TKP behandelten Gruppe signifikant reduziert mit nur einem von 20 Weibchen in der Gruppe mit hoher Dosierung, die Junge zur Welt brachten.

Entwicklungsparameter waren nicht durch die TKP Exposition betroffen. Beeinträchtige Fortpflanzungsfähigkeit und eine verminderte Motiität der Spermien wurde bei Mäusen beobachtet, denen TKP in einer reproduktionstoxikologischen Studie verabreicht wurden.

## ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Die Informationen basieren auf Daten, die für das Produkt, die Bestandteile des Produktes sowie für ähnliche Produkte durch die Anwendung von Übertragungsgrundsätzen (Bridging Principles) zur Verfügung stehen.

**12.1. TOXIZITÄT**

Produkt -- Wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen.

**12.2. PERSISTENZ UND ABBAUBARKEIT** Nicht bestimmt.

**12.3. BIOAKKUMULATIVES POTENTIAL** Nicht bestimmt.

**12.4. MOBILITÄT IM ERDREICH**

Grundölbestandteil -- Dieses Material hat eine geringe Löslichkeit und schwimmt. Es geht wahrscheinlich

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

vom Wasser auf das Land über. Es kann eine Verteilung auf die Sedimentschicht und Abwasserfeststoffe erwartet werden.

**12.5. PERSISTENZ, BIOAKKUMULATION UND TOXIZITÄT EINER/VON SUBSTANZ(EN)**

Das Produkt ist weder eine PBT- oder vPvB-Substanz noch enthält es PBT- oder vPvB-Substanzen.

**12.6. ANDERE SCHÄDLICHE WIRKUNGEN**

Es werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

## ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Empfehlungen zur Entsorgung auf Grundlage der gelieferten Substanz. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den zum Zeitpunkt der Entsorgung zutreffenden Gesetzen und Richtlinien und den Produkteigenschaften erfolgen.

**13.1. ABFALLBEHANDLUNGSMETHODEN**

Das Produkt ist zum Verbrennen in einem geschlossenen, kontrollierten Brennofen zum Brennstoffwert geeignet, oder zur Entsorgung durch kontrolliertes Verbrennen bei sehr hohen Temperaturen, bei denen die Bildung unerwünschter entzündlicher Produkte vermieden wird. Die Umwelt schützen. Entsorgung von Altöl bei bestimmten Annahmestellen. Den Kontakt mit der Haut auf ein Minimum beschränken. Altöl nicht mit Lösemitteln, Brems- oder Kühlflüssigkeiten mischen.

**ANGABEN ZUR ORDNUNGSGEMÄSSEN ENTSORGUNG**

**Europäischer Abfallschlüssel:** 13 01 11*

Hinweis: Diese Abfallschlüsselnummer wurde auf Grundlage der häufigsten Anwendungen dieser Substanz zugewiesen und erwähnt u.U. durch den tatsächlichen Gebrauch entstehende Schadstoffe nicht. Abfallerzeuger müssen den tatsächlichen Prozess beurteilen, bei dem Abfälle und Schadstoffe entstehen, um die zutreffenden Abfallbeseitigungscodes zuzuweisen.

Dieses Produkt gilt entsprechend der Richtlinie 91/689/EEC als gefährlicher Abfall, und unterliegt dieser Richtlinie, wenn nicht Artikel 1(5) dieser Richtlinie gilt.

**Warnung für leere Behälter:** Warnung für leere Behälter (soweit zutreffend): Leere Behälter können Rückstände enthalten und gefährlich sein. Behälter nicht ohne genaue Anweisungen auffüllen oder säubern. Leere Fässer müssen völlig entleert und sicher aufbewahrt werden bis sie auf geeignete Weise wiederverwendet oder entsorgt werden können. Leere Behälter müssen über qualifizierte oder zugelassene Unternehmen gemäß der geltenden Bestimmungen recycelt, wiederverwendet oder entsorgt werden. BEHÄLTER NICHT UNTER DRUCK SETZEN, SCHNEIDEN, SCHWEISSEN, HARTLÖTEN, LÖTEN, BOHREN, SCHLEIFEN ODER HITZE, FLAMMEN, FUNKEN, STATISCHER ELEKTRIZITÄT ODER ANDEREN ZÜNDQUELLEN AUSSETZEN. SIE KÖNNEN EXPLODIEREN UND ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

**LANDWEG (ADR/RID):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADR/RID Bestimmungen für Strassen-/Schienentransport.

**BINNENGEWÄSSER (ADNR/ADN):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADNR Bestimmungen für den Binnenschiffstransport.

**SEEWEG (IMDG):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den Bestimmungen des IMDG-Codes für den Seeschiffstransport.

**SEEWEG (MARPOL-Übereinkommen 73/78 - Anhang II):**

**14.7. Transport in loser Schüttung gemäß Anhang II von MARPOL 73/78 und dem IBC-Code**
Nicht eingestuft gemäß Anhang II

**LUFTWEG (IATA):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den IATA-DGR Bestimmungen für den Lufttransport.

## ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

**RECHTLICHER STATUS UND GELTENDE GESETZE UND BESTIMMUNGEN**

**Aufgeführt oder befreit von der Auflistung / Meldung in den folgenden chemischen Verzeichnissen. (Kann Substanzen enthalten, für die vor dem Import in die USA eine Meldepflicht an die EPA Active TSCA Inventory besteht):** AICS, DSL, IECSC, KECI, PICCS, TCSI, TSCA

**Besondere Fälle:**

| Verzeichnis | Status |
|---|---|
| ENCS | Beschränkung bei Anwendung |

**15.1. VORSCHRIFTEN ZU SICHERHEIT, GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ/SPEZIFISCHE RECHTSVORSCHRIFTEN FÜR DEN STOFF ODER DAS GEMISCH**

**Geltende EU-Richtlinien und -Vorschriften:**

1907/2006 [...zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe ... und Änderungen dazu]
1272/2008 [über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ... und Änderungen hierzu]

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Im Land geltende Gesetze und Bestimmungen:**
**Für weitere Gebrauchshinweise wird auf die Unfallverhütungsvorschriften (BGV) und Unfallverhütungsvorschriften für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR) verwiesen.**

**Wassergefährdungsklasse (WGK):** 1: schwach wassergefährdend (gem. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)
**Störfallverordnung:** Unterliegt nicht den Bestimmungen der deutschen Störfall-Verordnung.
**Weitere deutsche Bestimmungen:** Die Bestimmungen der AwSV, sowie gegebenfalls die Anlagenverordnung (VAwS) der Länder, sind beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu beachten.
**Technische Anleitung - Luft (TA-Luft):** Dieses Produkt enthält Stoffe, die Nummer 5.2.5 unterliegen.

### 15.2. STOFFSICHERHEITSBEURTEILUNG

**REACH Information:** Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für eine oder mehrere Substanzen, die in dem Material enthalten sind, durchgeführt.

## ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

**REFERENZEN:** Die folgenden Informationsquellen wurden bei der Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet: Ergebnisse aus eigenen Toxikologiestudien oder vom Lieferanten, CONCAWE Produktdossiers, Veröffentlichungen von anderen Industrieverbänden wie dem europäischen Verband der Hersteller von Kohlenwasserstofflösemitteln, U.S. HPV Program Robust Summaries, EU IUCLID Data Base, U.S. NTP Veröffentlichungen und andere geeignete Quellen.

**Liste der Abkürzungen und Akronyme, die in diesem Sicherheitsdatenblatt möglicherweise verwendet werden (aber nicht notwendigerweise verwendet werden):**

| Akronym | Volltext |
|---|---|
| na | Nicht anwendbar |
| nicht bestimmt | Nicht bestimmt |
| NB | Nicht bestimmt |
| VOC (Flüchtige organische Verbindung) | Flüchtige Organische Verbindungen |
| AICS | Australisches Verzeichnis von chemischen Substanzen |
| AIHA (American Industrial Hygiene Association) | American Industrial Hygiene Association, Umweltgrenzwerte an Arbeitsplätzen |
| WEEL | |
| ASTM | ASTM International, ursprünglich American Society for Testing and Materials (ASTM) |
| DSL | Inländische Substanzliste (Kanada) |
| EINECS | Europäisches Verzeichnis existierender kommerzieller chemischer Stoffe |

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



| | |
|---|---|
| ELINCS | Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe |
| ENCS | Japanisches Handbuch der vorhandenen und neuen chemischen Stoffe |
| IECSC | Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in China |
| KECI | Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in Korea |
| NDSL | Nicht-inländische Substanzliste (Kanada) |
| NZIoC | Chemikalienverzeichnis von Neuseeland |
| PICCS | Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Stoffen |
| TLV | Empfohlener Grenzwert (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker) |
| TSCA | Toxic Substances Control Act (TSCA Giftstoff-Kontrollgesetz, U.S.-Verzeichnis) |
| UVCB | Substanzen mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, Komplexe Reaktionsprodukte oder Biologische Materialien |
| LC | Letalkonzentration |
| LD | Letaldosis |
| LL | Letale Belastung |
| EC | Wirksame Konzentration |
| EL | Wirksame Belastung |
| NOEC | Nicht beobachtbare Testkonzentration |
| NOELR | Höchste Testbelastungsrate ohne beobachtete Wirkung |

**ERKLÄRUNG ZU DEN H-CODES IN ABSCHNITT 3 DIESES DOKUMENTS (nur zur Information):**
Skin Irrit. 2 H315: Verursacht Hautreizungen; Hautätzend/Hautreizend, Kat 2
Skin Sens. 1 H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen; Sensibilisierung der Haut, Kat
Eye Irrit. 2 H319: Verursacht schwere Augenschäden; Schwere Augenschäden/Reizung, Kat
Repr. 2 H361d: Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen; Reproduktionstoxizität, Kat 2 (Entwicklung)
Repr. 2 H361f: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; Reproduktionstoxizität, Kat 2 (Fruchtbarkeit)
Aquatic Acute 1 H400: Sehr giftig für Wasserorganismen; Akute Umwelttoxizität, Kat
Aquatic Chronic 1 H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung; Chronische Umwelttoxizität, Kat
Aquatic Chronic 4 H413: Kann für Wasserorganismen schädlich sein, Langzeitwirkung; Chronische Umwelttoxizität, Kat

**DIESES SICHERHEITSDATENBLATT ENTHÄLT FOLGENDE ÄNDERUNGEN:**
Zusammensetzung: Liste der Bestandteile für REACH Information wurde geändert.
Szenario nicht erforderlich. Information wurde ergänzt.
Abschnitt 1: Firmenkontakt im Notfall Information wurde geändert.
Abschnitt 4: Erste Hilfe - Inhalation Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Daten zur Akuten Toxizität - Überschrift Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11: Substanzbezeichnung - Überschrift Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11 Substanz Toxizität Tabelle - Überschrift Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11: Substanz Toxikologie-Tabelle Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11: Chronische Toxizität - Komponenten Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Andere Wirkungen auf die Gesundheit - Überschrift Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Andere Wirkungen auf die Gesundheit Information wurde ergänzt.
Abschnitt 12: Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Berufsgenossenschaft Information wurde geändert.
Abschnitt 15: EU-Richtlinien und -Vorschriften Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Nationales Chemikalienverzeichnis Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Wassergefährdungsklasse Information wurde geändert.
Abschnitt 16: Schlüssel zu H-Codes Information wurde geändert.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



---

Die hierin enthaltenen Informationen und Empfehlungen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen von ExxonMobil korrekt und zuverlässig. Bitte wenden Sie sich an ExxonMobil, um sicherzustellen, dass es sich um das aktuellste verfügbare Dokument von ExxonMobil handelt. Die Informationen und Empfehlungen werden zur Befolgung und Prüfung vonseiten des Verwenders angeboten. Es ist die Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das Produkt für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist. Wenn der Käufer das Produkt neu verpackt, liegt es in der Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass dem Behälter die richtigen Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sowie andere notwendige Informationen beigefügt werden. Handhabern und Anwendern müssen geeignete Warnungen und Hinweise zur sicheren Handhabung zur Verfügung gestellt werden. Änderungen dieses Dokuments sind strengstens verboten. Die Neuveröffentlichung oder Weiterleitung dieses Dokuments ist sowohl teilweise als auch vollständig nur in dem Ausmaß gestattet, in dem es gesetzlich erforderlich ist. Der Begriff ExxonMobil wird der Einfachheit halber verwendet. Dazu können alleine oder miteinander die ExxonMobil Chemical Company, die ExxonMobil Corporation und alle Gesellschaften gehören, an denen sie direkt oder indirekt auf irgendeine Weise Beteiligungen halten.

---

Nur zum internen Gebrauch
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2007993XDE (546832)

---

Das Produkt ist für gesundheitliche Gefahren und Umweltgefahren nicht klassifiziert. Ein Expositionsszenario wird nicht benötigt. Das Sicherheitsdatenblatt übermittelt die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen.

**ANHANG**

Anhang ist für dieses Material nicht erforderlich.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

## 1 Identifikation der Substanz / des Präparats und der Firma/Unternehmung

**1.1 Produktkennung**
**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**
**SAP Material Numbers:** 100088941; 100089128; 100089127; 100089129; 110013820
**CAS-Nummer:** 8001-22-7
**1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**
**Hersteller/Lieferant:**
Cargill Incorporated
**Innerhalb Europas**
Cargill B.V.
Evert van de Beekstraat 378
1118 CZ Schiphol
Netherlands
Tel: +31.20.500 60 00

**Außerhalb Europas**
Cargill Incorporated
Cargill Industrial Specialties
9320 Excelsior Blvd.
Hopkins, Minnesota 55343
Tel: 1-952-984-9122
E-Mail: CIS_CustomerService@Cargill.com

**1.4 Notfall-Telefonnummer:**
Notfall-Telefonnummer: 01-813-248-0585 (R-Gespräche akzeptiert)
Nordamerika
Notfall-Telefonnummer: 1-800-842-255-3924 (ChemTel)

## 2 Gefahrenbezeichnung

**2.1 Klassifizierung der Substanz oder des Gemischs**
**Einstufung gemäß Richtlinie (EC) Nr. 1272/2008**
Die Substanz ist nicht gemäß CLP-Bestimmungen eingestuft.

**Klassifizierung gemäß Richtlinie 67/548/EEC oder 1999/45/EC:** Entfällt.
**Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt:** Entfällt

**2.2 Kennzeichnungselemente**
**Kennzeichnung gemäß der Verordnung (EC) Nr. 1272/2008:** Entfällt
**Gefahrenpiktogramme:** Entfällt
**Signalwort:** Entfällt
**Gefahrbestimmende Komponenten der Kennzeichnung:** Keine
**Gefahrenpiktogramme:** Entfällt
**Gefahrenbezeichnung:** Entfällt

**2.3 Andere Gesundheitsgefahren**
**Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
**PBT:** Entfällt
**vPvB:** Entfällt

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636) www.GSMSDS.com
This document contains valuable confidential information owned by Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights in this document. Unauthorized reproduction, disclosure, or distribution of this document may result in civil and criminal penalties under applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**

## 3 Zusammensetzung/Angabe der Inhaltsstoffe

**3.1 Chemische Charakterisierung: Mischung.**
**CAS-Nr.** 8001-22-7
**Beschreibung**
Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen
**Gefährliche Bestandteile:** Keine

## 4 Erste-Hilfe-Maßnahmen

**4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**
**Allgemeine Informationen:** Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.
**Nach Einatmung:** Frischluft zuführen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.
**Nach Hautkontakt:**
Im Allgemeinen reizt das Produkt die Haut nicht.
Mit Wasser und Seife waschen.
Bei andauernder Hautreizung bitte einen Arzt aufsuchen.
**Nach Augenkontakt:**
Wenn möglich Kontaktlinsen herausnehmen.
Das offene Auge mehrere Minuten lang unter fließendem Wasser ausspülen. Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Augenarzt aufsuchen.
**Nach Verschlucken:**
Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser trinken.
Nicht zum Erbrechen bringen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.
**4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen:**
Magen- oder Darmschmerzen nach Einnahme.
**Gesundheitsgefahren:** Keine.
**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder erforderliche Spezialbehandlung**
Keine zusätzlichen Informationen.

## 5 Feuerbekämpfungsmaßnahmen

**5.1 Löschmittel**
**Geeignete Löschmittel:**
Schaum
Löschpulver
Kohlendioxid
Gasförmiges Löschmittel
**Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel:** Wasser

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**
Folgende Stoffe können im Falle eines Brandes freigegeben werden: Kohlenmonoxid (CO)
**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**
**Schutzausrüstung:**
Autonomes Atemschutzgerät tragen.
Schutzanzug tragen.
**Mund mit Wasser ausspülen:** Keine zusätzlichen Informationen

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**

## 6 Maßnahmen bei versehentlichem Austreten

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Maßnahmen:**
Besondere Gefahr des Ausrutschens auf ausgetretenem/verschüttetem Produkt.
**6.2 Umweltschutzmaßnahmen:**
Nicht in Oberflächengewässer gelangen lassen.
**6.3 Methoden und Material zur Eindämmung und Beseitigung:**
Zu geeigneten Rückgewinnungs- und/oder Entsorgungsbehörden schicken.
Ausgetretene oder verschüttete Mengen mit nichtbrennbaren Absorptionsmaterialien wie Sand, Erde, Vermikulit oder Kieselgur eindämmen und kontrolieren und in Tonnen entsorgen.
Tonmaterialien (Bleicherde, ölige Trockenprodukte), die mit der Flüssigkeit Envirotemp FR3 durchtränkt sind, können unter bestimmten Umständen einen langsamen Oxidierungsprozess durchmachen, bei dem Wärme freigegeben wird. Falls die so freigegebene Wärme nicht entweichen kann, ist es möglich, dass die Temperatur ansteigt.

**6.4 Verweise auf andere Kapitel**
Informationen zur sicheren Handhabung, siehe Kapitel 7.
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung, siehe Kapitel 8.
Informationen zur Entsorgung, siehe Kapitel 13.

## 7 Handhabung und Lagerung

**7.1 Schutzmaßnahmen für den sicheren Umgang:** Keine.
**Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:** Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**
**Lagerung:**
**Anforderung an Lagerräume und Behälter:**
Lagerung in der Nähe von Hitze, Entzündungsquellen oder offenen Flammen vermeiden.
Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.
**Zusammenlagerungshinweise:** Fern von oxidierenden Materialien lagern.
**Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen:** Unter kühlen, trockenen Bedingungen in fest verschlossenen Behältern lagern.
**7.3 Spezifische Endnutzungen:** Keine zusätzlichen Informationen.

## 8 Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung

**Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen:** Keine zusätzlichen Informationen.
**8.1 Kontrollparameter**
**Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:** Nicht erforderlich.
**DNELs:** Keine zusätzlichen Informationen.
**PNECs:** Keine zusätzlichen Informationen.
**Mund mit Wasser ausspülen:** Als Grundlage dienten die bei der Erstellung gültigen Listen.

**8.2 Expositionsvermeidung**
**Personenschutzausrüstung:**
**Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:** Keine zusätzlichen Informationen.
**Schutz der Atemwege:**
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**

**Handschutz:**
**Hände nach Benutzung waschen. Für länger anhaltenden Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.**


Schutzhandschuhe

**Augenschutz:**


Schutzbrille.

**Körperschutz:** Schutzkleidung
Schützende Arbeitskleidung kann bei Austritten erforderlich sein.
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
**Begrenzung und Überwachung der Umwelteinflüsse:** Keine besonderen Erfordernisse.
**Risikomanagementmaßnahmen:** Keine besonderen Erfordernisse.

## 9 Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | |
|---|---|
| **Allgemeine Informationen** | |
| **Erscheinung:** | |
| **Form:** | Flüssigkeit |
| **Farbe:** | Hellgrün |
| **Geruch:** | Geringfügig |
| **Geruchsgrenze:** | Nicht bestimmt. |
| **pH-Wert:** | Entfällt. |
| **Zustandsänderung** | |
| **Schmelztemperatur/Schmelzbereich:** | Nicht bestimmt. |
| **Siedepunkt/Siedebereich:** | >360 °C |
| **Flammpunkt:** | >265 °C (Geschlossener Tiegel) |
| **Entzündbarkeit (fest, gasförmig):** | Entfällt. |
| **Entzündungstemperatur:** | Entfällt |
| **Zersetzungstemperatur:** | Entfällt |
| **Selbstzündung:** | 401 - 404°C. (ASTM E659) |
| **Explosionsgefahr:** | Das Produkt birgt keine Explosionsgefahr. |
| **Explosionsgrenze:** | |
| **Untere:** | Nicht bestimmt. |
| **Obere:** | Nicht bestimmt. |
| **Oxidiereigenschaften** | Nicht oxidierend. |
| **Dampfdruck bei 20 °C:** | <1,3 Pa (<0,01 mm Hg) |
| **Dichte bei 20 °C:** | 0,92 g/cm³ |
| **Dampfdichte:** | Nicht bestimmt. |
| **Verdunstungsrate:** | Kein. |
| **Löslichkeit in / Mischbarkeit mit wasser:** | Unlöslich. |

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**

| | |
|---|---|
| **Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient** | Nicht bestimmt. |
| **Viskosität:** | |
| **Dynamisch:** | Nicht bestimmt. |
| **Kinematisch bei 40 °C:** | 33 - 35 mm²/s |
| **9.2 Weitere Informationen:** | Keine zusätzlichen Informationen. |

## 10 Stabilität und Reaktivität

**10.1 Reaktionsverhalten**
**10.2 Chemische Stabilität:**
**Thermische Zersetzung/ zu vermeidende Bedingungen:**
Um eine thermische Zersetzung zu verhindern, Temperaturen > 250 C vermeiden.
**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**
Reagiert mit starken Oxidiermitteln.
Reagiert mit starken Säuren.
**10.4 Zu vermeidende Bedingungen:** Fern von oxidierenden Materialien lagern.
**10.5 Unverträgliche Materialien:** Keine zusätzlichen Informationen.
**10.6 Kohlenmonoxid.** Keine.

## 11 Toxikologische Information

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**
**Akute Toxizität:** Nicht akut toxisch. LD50 > 5000 mg/kg (berechnet)
**Primäre Reizwirkung:**
**Der Haut:** Keine Reizwirkung.
**Der Augen:** Keine Reizwirkung.
**Sensibilisierung:** Keine sensibilisierende Wirkung bekannt.
**Weitere toxikologischen Informationen:**
Bei ordnungsgemäßer Verwendung und Handhabung des Produkts hat es in unserer Erfahrung und laut der uns bereitgestellten Informationen keine schädlichen Auswirkungen.
Die Substanz unterliegt nicht der Klassifizierung gemäß der jüngsten Version der EU-Listen.
**Toxizität einer wiederholten Dosis:**

## 12 Ökologische Information

**12.1 Toxizität**
**Wassertoxizität:** Dieses Produkt soll nicht schädlich für Wasserorganismen.
**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit:** Leicht biologisch abbaubar
**12.3 Bioakkumulatives Potenzial:** Kein Potenzial für Bioakkumulation.
**12.4 Mobilität im Boden:** Produkt hat geringe Mobilität in Erde.
**Weitere ökologische Informationen:**
**Grundsätzliche Hinweise:** Keine zusätzlichen Informationen
**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
**PBT:** Entfällt.
**vPvB:** Entfällt
**12.6 Sonstige negative Auswirkungen:** Keine zusätzlichen Informationen

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**

## 13 Hinweise zur Entsorgung

**13.1 Abfallbehandlungsverfahren**
**Empfehlungen**
Produkt und Verpackung müssen gemäß relevanter nationaler und lokaler Vorschriften entsorgt werden.
Darf verbrannt werden.
Ungeöffnetes Produkt kann aus Reklamationsgründen zurückgegeben werden.
**Ungereinigte Verpackungen:**
**Empfehlungen:** Entsorgung muss gemäß den behördlichen Vorschriften erfolgen.
**Empfohlenes Reinigungsmittel:** Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

## 14 Transportinformationen

| | |
|---|---|
| **14.1 UN-Nummer**<br>**DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:** | Nicht reguliert |
| **14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**<br>**DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:** | Nicht reguliert |
| **14.3 Transportgefahrenklassen**<br>**DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:**<br>**Klasse** | Entfällt |
| **14.4 Verpackungsgruppe**<br>**DOT, ADR, IMDG, IATA:** | Entfällt |
| **14.5 Umweltgefahren:**<br>**Meeresschadstoff:** | Keine |
| **14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender:** | Entfällt |
| **14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code:** | Entfällt |
| **UN-Modellvorschriften:** | - |

## 15 Behördliche Information

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

REACH - Beschränkungen der Herstellung, Inverkehrbringen und die Verwendung von bestimmten gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Anhang XVII). Entfällt

REACH - Kandidaten Liste der Substanzen des sehr besorgniserregende Zulassungsantrag (Artikel 59). Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe. Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien. Entfällt

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt gemäß
**1907/2006/EC, Artikel 31**

**Revision:** 24.09.2018

**Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid**

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Kontrolle von schweren Unfällen mit gefährliche Stoffen Gefahren. Entfällt

**Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland):** überstehende flüssige Substanz, in der Regel wassergefährdende. Einteilung nach AwSV, Anhang 1 (Nr. 3.4).
AwSV vom 17. April 2017: Zusätzliche technische und organisatorische Anforderungen gelten nicht für Anlagen, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass diese Stoffe in ein oberirdisches Gewässer gelangen können (§13Abs 1AwSV). Siehe auch Kap. 12, Angaben zur Ökologie.

**Kategorien für krebserzeugende Stoffe**

**MAK (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration):**
Substanz ist nicht aufgelistet.

**IARC (Internationales Krebsforschungszentrum):**
Substanz ist nicht aufgelistet.

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung** Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

## 16 Weitere Informationen

**Abkürzungen und Akronyme**
ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (Europäisches übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter)
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods: US Department of Transportation
IATA: International Air Transport Association
GHS: Globales Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS)
ACGIH: Amerikanische Arbeitsschutzorganisation
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS: European List of Notified Chemical Substances
CAS: Chemical Abstracts Service (Teil der American Chemical Society)
DNEL: Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten (DNEL-Wert)
PNEC: Abgeleitete Nicht-Effekt-Konzentration (DNEL-Wert)

Diese in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen von Cargill ab dem Datum der Herausgabe korrekt. Cargill gibt jedoch weder ausdrücklich noch implizierte Garantien, wie auch keine implizierte Haftung für Marktfähigkeit oder eine implizierte Haftung für die Eignung für einen bestimmten Zweck. Da die Verwendung dieses Produkts und der dazugehörigen Informationen außerhalb der Kontrolle von Cargill liegen, ist der Benutzer verpflichtet festzustellen, ob das Produkt für die Verwendungsmethode oder Anwendung des Benutzers geeignet ist. Cargill lehnt jegliche Haftung in Verbindung mit der Verwendung der hier enthaltenen Informationen oder in sonstiger Beziehung ab.

Dieses Sicherheitsdatenblatt wurde aus der englischen Originalversion übersetzt. Im Falle von Diskrepanzen zwischen der ursprünglichen und der übersetzten Version hat das englische Original Vorrang.

Ursprüngliche Erstellungsdatum: 04.03.2014
Revisionsdatum: 24.09.2018
Revision Notizen:
6.2:Aktualisierte Anweisung.
15:Aktualisierte Anweisung.Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland)

12.14.2017
11: akute Toxizität aktualisiert.
12: aktualisierte Informationen.
15: Verweis auf US-behördliche Informationen entfernt. Zusätzliche EU-rechtlichen Informationen.

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL


Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

# SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

## Shell Omala S4 WE 320

Version 1.6 | Überarbeitet am 01.07.2020 | Druckdatum 02.07.2020

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

| | | |
|---|---|---|
| Handelsname | : | Shell Omala S4 WE 320 |
| Produktnummer | : | 001D7858 |

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

| | | |
|---|---|---|
| Verwendung des Stoffs/des Gemisches | : | Getriebeschmiermittel. |
| Verwendungen, von denen abgeraten wird | : | Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden. |

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

| | | |
|---|---|---|
| Hersteller/Lieferant | : | **Shell Deutschland Oil GmbH**<br>Suhrenkamp 71-77<br>D-22335 Hamburg |
| Telefon | : | (+49) 40 6324-6255 |
| Telefax | : | (+49) 40 6321-051 |
| E-Mail-Kontakt für Sicherheitsdatenblatt | : | Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com |

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

| | | |
|---|---|---|
| Gefahrenpiktogramme | : | Kein Gefahrensymbol erforderlich |
| Signalwort | : | Kein Signalwort |
| Gefahrenhinweise | : | PHYSIKALISCHE GEFAHREN: |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



Vestas Proprietary and Confidential: This document contains valuable Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



- Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
GESUNDHEITSGEFAHREN:
- Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
UMWELTGEFAHREN:
- Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert.

Sicherheitshinweise : **Prävention:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

**Reaktion:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

**Lagerung:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

**Entsorgung:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

Sensibilisierende Komponenten : Enthält Alkarylcarbonsäurederivat
Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

### 2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altöl kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven.

**Gefährliche Inhaltsstoffe**

| Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.<br>EG-Nr.<br>Registrierungsnummer | Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008) | Konzentration (% w/w) |
|---|---|---|---|
| Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1) [Triphenylphosphat < 5%] | 68937-41-7<br>273-066-3 | Repr.2; H361<br>STOT RE2; H373<br>Aquatic Chronic4; H413 | 0,1 - 0,5 |
| (4-Nonylphenoxy)essigsäure | 3115-49-9<br>221-486-2 | Acute Tox.4; H302<br>Skin Corr.1B; H314 | 0,01 - 0,099 |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Skin Sens.1A; H317<br>Aquatic Chronic1; H411 | |

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder Durchfall führen.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Ärztliche Hinweise:
Symptomatische Behandlung.

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| Geeignete Löschmittel | : | Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel. Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar. |
| Ungeeignete Löschmittel | : | Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden. |

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

| | | |
|---|---|---|
| Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung | : | Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden. Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen. |

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

| | | |
|---|---|---|
| Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung | : | Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469). |
| Spezifische Löschmethoden | : | Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. |

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

| | | |
|---|---|---|
| Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen | : | 6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal:<br>Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.<br>6.1.2 Für Notfallpersonal:<br>Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. |

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

| | | |
|---|---|---|
| Umweltschutzmaßnahmen | : | Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.<br><br>Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden. |

**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| Reinigungsverfahren | : | Rutschgefahr beim Verschütten. Unfälle vermeiden, unverzüglich reinigen.<br>Ausbreitung durch eine Sperre aus Sand, Erde oder anderem Rückhaltematerial verhindern.<br>Flüssigkeit direkt oder in saugfähigem Material beseitigen.<br>Rückstand mit einem Adsorbens wie Erde, Sand oder einem anderen geeigneten Material aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen. |

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

| | | |
|---|---|---|
| Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen | : | Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht.<br>Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen. |

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

| | | |
|---|---|---|
| Hinweise zum sicheren Umgang | : | Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden.<br>Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden.<br>Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden.<br>Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern. |
| Umfüllen | : | Bei allen Massenübertragungsvorgängen sollten geeignete Erdungs- und Verbindungsverfahren verwendet werden, um statische Aufladung zu vermeiden. |
| Brandklasse | : | Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen. Dazu zählen auch Stoffe, die durch die Temperaturerhöhung flüssig werden. |

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

| | | |
|---|---|---|
| Lagerklasse (TRGS 510) | : | 10, Brennbare Flüssigkeiten |
| Sonstige Angaben | : | Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden.<br><br>Bei Raumtemperatur lagern.<br><br>In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.

| | | |
|---|---|---|
| Verpackungsmaterial | : | Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden.<br>Ungeeignetes Material: PVC. |
| Behälterhinweise | : | Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden. |

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Nicht anwendbar.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatzgrenzwerte**

**Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert**

Keine biologische Grenze zugewiesen.
**Überwachungs- bzw. Beobachtungsverfahren**

Überwachung der Konzentration der Stoffe im Atemschutzbe-reich von Beschäftigten oder allgemein am Arbeitsplatz kann erforderlich sein, um die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenz-wertes und die Eignung von Expositions-begrenzungen zu bestätigen. Bei einigen Stoffen kann auch biologische Überwachung geeignet sein.
Validierte Methoden zur Expositionsmessung müssen durch eine qualifizierte Person durchgeführt werden und die Proben müssen in einem zugelassenen Labor analysiert werden.
Einige Quellen für empfohlene Verfahren zur Überwachung der Luftkonzentration sind nachfolgend angegeben - gegebenenfalls auch mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Es sind möglicherweise weitere nationale Verfahren verfügbar.
National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/
Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha.gov/
Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hse.gov.uk/
Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Germany. http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp
L'Institut National de Recherche et de Securité, (INRS), France http://www.inrs.fr/accueil

### 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

**Technische Schutzmaßnahmen**Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen.
Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.
Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen.
Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.

**Persönliche Schutzausrüstung**

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

| | | |
|---|---|---|
| Augenschutz | : | Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen.<br>gemäß EU-Standard EN 166. |
| Handschutz | | |
| Anmerkungen | : | Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden. |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.

Haut- und Körperschutz : Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich.
Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.

Atemschutz : Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig.
Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen.
Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen.
Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären.
Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen.
Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Typ A/Typ P Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.

Thermische Gefahren : Nicht anwendbar

**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

Allgemeine Hinweise : Geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen aus den relevanten Umweltschutzgesetzen ergreifen. Hinweise in Abschnitt 6 zur Vermeidung einer Umwelt- Kontamination beachten. Nicht gelöstes Material nicht ins Abwasser gelangen lassen. Abwasser in einer kommunalen oder industriellen Kläranlage behandeln bevor es in Oberflächengewässer eingeleitet wird.
Behördliche Vorschriften für Abluft beachten.



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | | |
|---|---|---|
| Aussehen | : | Flüssig bei Raumtemperatur. |
| Farbe | : | farblos |
| Geruch | : | Leichter Kohlenwasserstoffgeruch |
| Geruchsschwelle | : | Keine Angaben verfügbar. |
| pH-Wert | : | Nicht anwendbar |
| Pourpoint | : | -39 °CMethode: ISO 3016 |
| Schmelzpunkt | | Keine Angaben verfügbar. |
| Siedebeginn und Siedebereich | : | > 280 °Cgeschätzt |
| Flammpunkt | : | 270 °C<br>Methode: ISO 2592 |
| Verdampfungsgeschwindigkeit | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Entzündbarkeit (fest, gasförmig) | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Obere Explosionsgrenze | : | Typisch 10 %(V) |
| Untere Explosionsgrenze | : | Typisch 1 %(V) |
| Dampfdruck | : | < 0,5 Pa (20 °C)<br>geschätzt |
| Relative Dampfdichte | : | > 1geschätzt |
| Relative Dichte | : | 1,069 (15 °C) |
| Dichte | : | 1.069 kg/m3 (15,0 °C)<br>Methode: ISO 12185 |
| Löslichkeit(en) | | |
| Wasserlöslichkeit | : | Mäßig |
| Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | log Pow: > 6(bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte) |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| Selbstentzündungstemperatur | : | > 320 °C |
| Zersetzungstemperatur | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Viskosität | | |
| Viskosität, dynamisch | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Viskosität, kinematisch | : | 321 mm2/s (40,0 °C)<br>Methode: Unspezifiziert<br><br>52,7 mm2/s (100 °C)<br>Methode: Unspezifiziert |
| Explosive Eigenschaften | : | nicht klassifiziert |
| Oxidierende Eigenschaften | : | Keine Angaben verfügbar. |

### 9.2 Sonstige Angaben

| | | |
|---|---|---|
| Leitfähigkeit | : | Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt. |

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

### 10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

### 10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu erwarten.

### 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Reaktionen | : | Reagiert mit starken Oxidationsmitteln. |

### 10.4 Zu vermeidende Bedingungen

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Bedingungen | : | Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht. |

### 10.5 Unverträgliche Materialien

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Stoffe | : | Starke Oxidationsmittel. |

### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche | : | Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | |
|---|---|
| Zersetzungsprodukte | Anwendung. |

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

| | | |
|---|---|---|
| Grundlagen der Bewertung | : | Die Bewertung wurde aus toxikologischen Daten von Einzelkomponenten oder ähnlichen Produkten abgeleitet.Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile. |
| Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen | : | Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann. |

**Akute Toxizität**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | : | LD50 Ratte: > 5.000 mg/kg<br>Anmerkungen: Geringe Toxizität:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Akute inhalative Toxizität | : | Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Akute dermale Toxizität | : | LD50 Kaninchen: > 5.000 mg/kg<br>Anmerkungen: Geringe Toxizität:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen: Leicht hautreizend., Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Schwere Augenschädigung/-reizung**

**Produkt:**

Anmerkungen: Leicht augenreizend., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen: Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:, Kein Sensibilisator., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Inhaltsstoffe:**

**(4-Nonylphenoxy)essigsäure:**
Anmerkungen: Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

**Keimzell-Mutagenität**

**Produkt:**

: Anmerkungen: Nicht mutagen, Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Karzinogenität**

**Produkt:**

Anmerkungen: Nicht karzinogen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

| Material | GHS/CLP Karzinogenität Einstufung |
|---|---|
| Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1) [Triphenylphosphat < 5%] | Als nicht karzinogen klassifiziert |
| (4-Nonylphenoxy)essigsäure | Als nicht karzinogen klassifiziert |

**Reproduktionstoxizität**

**Produkt:**

: Anmerkungen: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen., Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

**Produkt:**



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

**Produkt:**

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Aspirationstoxizität**

**Produkt:**

Kein Aspirationsrisiko.

**Weitere Information**

**Produkt:**

Anmerkungen: Altöle können schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen., Das GESAMTE Altöl ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist zu vermeiden.

Anmerkungen: Leicht reizend für die Atmungsorgane.

Anmerkungen: Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.

**Übersicht über die Bewertung der CMR-Eigenschaften**

| | | |
|---|---|---|
| Keimzell-Mutagenität-Bewertung | : | Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B. |
| Karzinogenität - Bewertung | : | Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B. |
| Reproduktionstoxizität - Bewertung | : | Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B. |

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

| | | |
|---|---|---|
| Grundlagen der Bewertung | : | Ökotoxikologische Daten wurden speziell für dieses Produkt nicht ermittelt.<br>Die bereitgestellten Informationen basieren auf dem Wissen |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 146/333
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

über die Komponenten und der Ökotoxikologie ähnlicher Erzeugnisse.
Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.(LL/EL/IL50 ausgedrückt als die nominale Menge des Produkts, die zur Zubereitung eines wässrigen Versuchsextrakts benötigt wird).

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l<br>Praktisch nicht giftig:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Giftig für Krebstiere (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l<br>Praktisch nicht giftig:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Giftig für Algen/Wasserpflanzen (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l<br>Praktisch nicht giftig:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität) | : | Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar. |
| Giftig für Krebstiere (Chronische Toxizität) | : | Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar. |
| Giftig für Mikroorganismen (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar. |

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar., Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können. |

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bioakkumulation | : | Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation. |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | log Pow: > 6Anmerkungen: (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte) |

### 12.4 Mobilität im Boden

**Produkt:**



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| Mobilität | : | Anmerkungen: Liegt in flüssiger Form vor., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert. |

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind. |

### 12.6 Andere schädliche Wirkungen

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Sonstige ökologische Hinweise | : | Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen., Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden. Schwerlösliches Gemisch., Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen. |

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

| | | |
|---|---|---|
| Produkt | : | Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich.<br>Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen.<br>Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen.<br><br>Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird.<br>Abfälle, Verschüttungen und das gebrauchte Produkt sind gefährliche Abfälle. |
| Verunreinigte Verpackungen | : | In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat.<br>Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften. |
| Örtliche Gesetze | | |
| Abfallkatalog | : | |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



EU-Abfallschlüssel:

Abfallschlüssel-Nr. : 13 02 06*

Anmerkungen : Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

### 14.1 UN-Nummer

**ADN** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**ADR** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**RID** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IMDG** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IATA** : Nicht als Gefahrgut eingestuft

### 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

**ADN** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**ADR** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**RID** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IMDG** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IATA** : Nicht als Gefahrgut eingestuft

### 14.3 Transportgefahrenklassen

**ADN** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**ADR** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**RID** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IMDG** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IATA** : Nicht als Gefahrgut eingestuft

### 14.4 Verpackungsgruppe

**ADN** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
CDNI Abfallübereinkommen : NST 3411 Mineralschmieröle

**ADR** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**RID** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IMDG** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IATA** : Nicht als Gefahrgut eingestuft

### 14.5 Umweltgefahren

**ADN** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**ADR** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**RID** : Nicht als Gefahrgut eingestuft
**IMDG** : Nicht als Gefahrgut eingestuft

### 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

**14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code**

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend. Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

| | | |
|---|---|---|
| REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) | : | Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH. |
| Wassergefährdungsklasse | : | WGK 1 schwach wassergefährdend<br>Anmerkungen: Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2) |
| Flüchtige organische Verbindungen | : | 0 %<br><br>0 % |
| Sonstige Vorschriften | : | Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten.<br><br>Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten.<br><br>Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten.<br><br>Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) - Nicht anwendbar.<br><br>Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) - Nicht anwendbar<br><br>Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV.<br>Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.
Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.
Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.
Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

**Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:**

| | | |
|---|---|---|
| EINECS | : | Nicht überprüft. |
| TSCA | : | Mit Beschränkungen angemeldet. |

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

,

**Volltext der H-Sätze**

| | |
|---|---|
| H302 | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| H314 | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| H317 | Kann allergische Hautreaktionen verursachen. |
| H361 | Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen. |
| H373 | Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. |
| H411 | Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |
| H413 | Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung. |

**Volltext anderer Abkürzungen**

| | |
|---|---|
| Acute Tox. | Akute Toxizität |
| Aquatic Chronic | Langfristig (chronisch) gewässergefährdend |
| Repr. | Reproduktionstoxizität |
| Skin Corr. | Ätzwirkung auf die Haut |
| Skin Sens. | Sensibilisierung durch Hautkontakt |
| STOT RE | Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition |

| | | |
|---|---|---|
| Legende zu Abkürzungen in diesem Sicherheitsdatenblatt | : | Die in diesem Dokument verwendeten Standard-Abkürzungen und -Akronyme können in einschlägiger Referenzliteratur (z. B. wissenschaftlichen Wörterbüchern) bzw. auf Webseiten nachgeschlagen werden. |



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ACGIH = Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AICS = Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen
ASTM = Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung
BEL = Biologische Expositionsgrenze
BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
CAS = Chemical Abstracts Service
CEFIC = Wirtschaftsverband der europäischen chemischen Industrie
CLP = Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
COC = Flammpunktprüfer nach Cleveland
DIN = Deutsches Institut fur Normung
DMEL = Abgeleitetes Minimal-Effekt Niveau
DNEL = Expositionskonzentration ohne Auswirkungen
DSL = Kanadisches Verzeichnis inländischer Substanzen
EC = Europäische Kommission
EC50 = Effektive Konzentration 50
ECETOC = Europäisches Zentrum für Ökotoxikologie und Toxikologie von Chemikalien
ECHA = Europäische Chemikalien Agentur
EINECS = Europäisches Altstoffverzeichnis
EL50 = Effektives Niveau 50
ENCS = Japanisches Verzeichnis bestehender und neuer Chemikalien
EWC = Europäischer Abfall-Code
GHS = Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IARC = Internationales Krebsfoschungszentrum
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IC50 = Hemmkonzentration 50
IL50 = Hemmniveau 50
IMDG = Internationale Maritime Gefahrgüter
INV = Chinesisches Chemikalien-Verzeichnis
IP346 = "Institute of Petroleum" (IP) Testmethode Nr. 346 zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten DMSO-extrahierbar
KECI = Koreanisches Verzeichnis bestehender Chemikalien
LC50 = Letale Konzentration 50
LD50 = Letale Dosis 50
LL/EL/IL = Letale Belastung / Expositionsgrenze / Inhibitionsgrenze
LL50 = Letales Niveau 50
MARPOL = Übereinkommen zur Verhütung der Meeres-Verschmutzung durch Schiffe
NOEC/NOEL = Höchste Dosis oder Expositionskonzentration einer Substanz ohne beobachtete Auswirkungen
OE_HPV = Occupational Exposure – High Production Volume (Berufliche Exposition – hohes Produktionsvolumen)
PBT = Persistent, bioakkumulierbar, toxisch



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



PICCS = Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Substanzen
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt Konzentration
REACH = Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
SKIN_DES = Skin Designation (Kennzeichnung, dass Hautabsorption vermieden werden soll)
STEL = Kurzzeit Expositionsgrenze
TRA = Gezielte Risiko-Bewertung
TSCA = US-Amerikanisches Gesetz zur Chemikalienkontrolle
TWA = Zeitgewichteter Durchschnitt
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

**Weitere Information**

Schulungshinweise :

Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.

Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt verfügt über keinen Anhang zu Expositionsszenarien. Es handelt sich um ein nicht klassifiziertes Gemisch, das gefährliche Stoffe gemäß Abschnitt 3 enthält. Relevante Informationen aus den Expositionsszenarios für die gefährlichen Bestandteile wurden in die Hauptabschnitte 1–16 dieses SDBs eingefügt.

Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.

Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden :

Die genannten Daten stammen aus einer oder mehreren Informationsquellen (die toxikologischen Daten zum Beispiel von Shell Health Services, aus Herstellerangaben, CONCAWE, der EU IUCLID-Datenbank, der Richtlinie EG 1272/2008 usw.).

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Produkt ist nur zur gewerblichen Verwendung/Verarbeitung bestimmt, wenn diese in Abschnitt 16 nicht anderweitig spezifiziert sind.



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

SICHERHEITSDATENBLATT
Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

**Shell Omala S4 WE 320**

Version 1.6 | Überarbeitet am 01.07.2020 | Druckdatum 02.07.2020



T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

## Klüberplex BEM 41-132

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 24.08.2021 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 3.6 | 07.07.2022 | Datum der ersten Ausgabe: 06.08.2014 | 07.07.2022 |

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

Produktname : Klüberplex BEM 41-132

Artikel-Nr. : 020256

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Schmierfett

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung : Nur für gewerbliche Anwender.

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma :
Klüber Lubrication München
Geisenhausenerstr. 7
81379 München
Deutschland
Tel: +49 (0) 89 7876 0
Fax: +49 (0) 89 7876 333
info@klueber.com

E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person :
mcm@klueber.com
Material Compliance Management

Nationaler Kontakt :
Klüber Lubrication Deutschland
Geisenhausenerstraße 7
81379 München
Deutschland
Tel.: +49 89 7876 0
Fax: +49 89 7876 565
customer.service.de@klueber.com
www.klueber.com

### 1.4 Notrufnummer

Notrufnummer : +49 89 7876 700 (24 hrs)



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



Vestas Internal Only. Unauthorized access, use, or distribution is prohibited. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

**Zusätzliche Kennzeichnung**

EUH210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

### 2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Umweltbezogene Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Toxikologische Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Mineralöl.
Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl
Lithium-Spezialseife

**Inhaltsstoffe**

| Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.<br>EG-Nr.<br><br>INDEX-Nr.<br>Registrierungsnummer | Einstufung | Spezifische Konzentrationsgrenzwerte<br>M-Faktor<br>Anmerkungen<br>Schätzwert Akuter Toxizität | Konzentration (% w/w) |
|---|---|---|---|---|
| Dilithiumazelat | 38900-29-7 | Acute Tox.4; H302 | | >= 1 - < 10 |



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 254-184-4<br><br>01-2120119814-57-XXXX<br>01-2120119814-57-XXXX<br>01-2120119814-57-XXXX<br>01-2120119814-57-XXXX | | | |
| Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert | 68412-26-0<br>270-180-5<br><br>01-2120764792-44-XXXX | Aquatic Chronic4; H413 | | >= 2,5 - < 10 |
| Substanzen mit einem Arbeitsplatzexpositionsgrenzwert : | | | | |
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | 64742-57-0<br>265-160-8<br><br>649-470-00-4<br>01-2119489287-22-XXXX | Nicht klassifiziert | Anmerkung L | >= 30 - < 50 |
| O,O,O-Triphenylthiophosphat | 597-82-0<br>209-909-9<br><br>01-2119979545-21-XXXX | Nicht klassifiziert | | >= 1 - < 10 |

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Opfer an die frische Luft bringen. Bei Anhalten der Anzeichen/Symptome, ärztliche Betreuung hinzuziehen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.

Nach Hautkontakt : Verunreinigte Kleidung ausziehen. Bei Auftreten einer Reizung , ärztliche Betreuung aufsuchen.
Mit Wasser und Seife abwaschen.

Nach Augenkontakt : Sofort mindestens 10 Minuten mit viel Wasser abspülen, auch unter den Augenlidern.
Bei anhaltender Augenreizung einen Facharzt aufsuchen.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Nach Verschlucken : Betroffenen an die frische Luft bringen.
Erbrechen nicht ohne ärztliche Anweisung herbeiführen.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Keine Information verfügbar.

Risiken : Keine bekannt.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Keine Information verfügbar.

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden.

Ungeeignete Löschmittel : Wasservollstrahl

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefährliche Verbrennungsprodukte : Kohlenstoffoxide
Stickoxide (NOx)
Schwefeloxide
Phosphoroxide
Metalloxide

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden verursachen.

Weitere Information : Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Personen in Sicherheit bringen.
Bei Überschreitung der arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte und/oder bei Freisetzung (Staub) ist der angegebene Atemschutz zu verwenden.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Das Eindringen des Materials in die Kanalisation oder in Wasserläufe möglichst verhindern.
Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Schnell aufkehren oder aufsaugen.
Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.
Im Anwendungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen.
Hände und Gesicht vor Pausen und sofort nach Handhabung des Produktes waschen.

Hygienemaßnahmen : Nach Gebrauch Gesicht, Hände und alle exponierten Hautstellen gründlich waschen.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter : Im Originalbehälter lagern. Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Kühl und trocken, an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren.

Lagerklasse (TRGS 510) : 11, Brennbare Feststoffe

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Spezifische Anweisungen sind nicht erforderlich.



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**SICHERHEITSDATENBLATT**
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

KLÜBER LUBRICATION

## Klüberplex BEM 41-132

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 24.08.2021 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 3.6 | 07.07.2022 | Datum der ersten Ausgabe: 06.08.2014 | 07.07.2022 |

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatzgrenzwerte**

| Inhaltsstoffe | CAS-Nr. | Werttyp (Art der Exposition) | Zu überwachende Parameter | Grundlage |
|---|---|---|---|---|
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | 64742-57-0 | AGW (Dampf und Aerosole) | 5 mg/m3 | DE TRGS 900 (2018-06-07) |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 4;(II) | | | |
| | Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden | | | |
| O,O,O-Triphenylthiophosphat | 597-82-0 | AGW (Einatembare Fraktion) | 20 mg/m3 | DE TRGS 900 (2021-07-02) |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II) | | | |

**Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:**

| Stoffname | Anwendungsbereich | Expositionswege | Mögliche Gesundheitsschäden | Wert |
|---|---|---|---|---|
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 2,7 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Einatmung | Akut - systemische Effekte | 5,6 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 1 mg/kg |
| Dilithiumazelat | Arbeitnehmer | Haut | Langzeit - systemische Effekte | 13,5 mg/kg Körpergewicht/Tag |
| | Arbeitnehmer | Haut | Langzeit - lokale Effekte | 0,172 mg/cm2 |
| Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 14 mg/kg |
| | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 49,3 mg/m3 |
| O,O,O-Triphenylthiophosphat | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 1,39 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 0,4 mg/kg |
| Bis(4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)amin | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 4,11 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 1,17 mg/kg Körperge- |



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | wicht/Tag |

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:**

| Stoffname | Umweltkompartiment | Wert |
|---|---|---|
| Dilithiumazelat | Süßwasser | 0,023 mg/l |
| | Meerwasser | 0,002 mg/l |
| Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert | Süßwasser | 0,1 mg/l |
| | Meerwasser | 0,01 mg/l |
| O,O,O-Triphenylthiophosphat | Abwasserkläranlage | 1 mg/l |
| | Boden | 2,37 mg/l |
| Bis(4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)amin | Süßwasser | 0,00002 µg/l |
| | Meerwasser | 0,000002 µg/l |
| | Süßwassersediment | 0,00467 mg/kg |
| | Meeressediment | 0,000467 mg/kg |
| | Boden | 0,000934 mg/kg |

### 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

**Technische Schutzmaßnahmen**

kein(e,er)

**Persönliche Schutzausrüstung**

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz
- Material : Nitrilkautschuk
- Durchbruchzeit : > 10 min
- Schutzindex : Klasse 1

Anmerkungen : Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen. Die Durchdringungszeit ist unter anderem abhängig von Material, Dichte und Ausführung des Handschuhs und muss daher im Einzelfall ermittelt werden.
Die ausgewählten Schutzhandschuhe müssen die Spezifikationen der EG-Richtlinie 2016/425 und die davon abgeleitete Norm EN 374 erfüllen.

Haut- und Körperschutz : Körperschutz gemäß dessen Typ, gemäß Konzentration und Menge der gefährlichen Stoffe und gemäß jeweiligem Arbeitsplatz auswählen.

Atemschutz : Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung.

Filtertyp : Filtertyp P

Schutzmaßnahmen : Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausgewählt werden.



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**SICHERHEITSDATENBLATT**
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

KLÜBER LUBRICATION

**Klüberplex BEM 41-132**

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 24.08.2021 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 3.6 | 07.07.2022 | Datum der ersten Ausgabe: 06.08.2014 | 07.07.2022 |

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | | |
|---|---|---|
| Physikalischer Zustand | : | Paste |
| Farbe | : | gelb |
| Geruch | : | charakteristisch |
| Geruchsschwelle | : | Keine Daten verfügbar |
| Schmelzpunkt/Schmelzbereich | : | Keine Daten verfügbar |
| Siedepunkt/Siedebereich | : | Keine Daten verfügbar |
| Entzündbarkeit (fest, gasförmig) | : | Brennbare Feststoffe |
| Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze | : | Keine Daten verfügbar |
| Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze | : | Keine Daten verfügbar |
| Flammpunkt | : | Nicht anwendbar |
| Selbstentzündungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| Zersetzungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| pH-Wert | : | Nicht anwendbar |
| Viskosität | | |
| Viskosität, dynamisch | : | Keine Daten verfügbar |
| Viskosität, kinematisch | : | Nicht anwendbar |
| Löslichkeit(en) | | |
| Wasserlöslichkeit | : | unlöslich |
| Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln | : | Keine Daten verfügbar |
| Verteilungskoeffizient: n- | : | Keine Daten verfügbar |

| | | |
|---|---|---|
| Octanol/Wasser | | |
| Dampfdruck | : | < 0,001 hPa (20 °C) |
| Relative Dichte | : | 0,90 (20 °C)<br>Referenzsubstanz: Wasser<br>Der Wert ist berechnet. |
| Dichte | : | 0,90 g/cm3<br>(20 °C) |
| Schüttdichte | : | Keine Daten verfügbar |
| Relative Dampfdichte | : | Keine Daten verfügbar |

**9.2 Sonstige Angaben**

| | | |
|---|---|---|
| Explosive Stoffe/Gemische | : | Nicht explosiv |
| Oxidierende Eigenschaften | : | Keine Daten verfügbar |
| Selbstentzündung | : | Keine Daten verfügbar |
| Verdampfungsgeschwindigkeit | : | Keine Daten verfügbar |
| Sublimationspunkt | : | Keine Daten verfügbar |

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

**10.1 Reaktivität**

Keine besonders zu erwähnenden Gefahren.

**10.2 Chemische Stabilität**

Stabil unter normalen Bedingungen.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Reaktionen | : | Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang. |

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Bedingungen | : | Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen. |

**10.5 Unverträgliche Materialien**

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Stoffe | : | Keine besonders zu erwähnenden Stoffe. |

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

163/333

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

**Akute Toxizität**

**Produkt:**

Akute orale Toxizität : Schätzwert Akuter Toxizität: > 2.000 mg/kg
Methode: Rechenmethode

Akute inhalative Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Akute dermale Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 300 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 420
GLP: ja

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 2.000 mg/kg
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 420
GLP: ja
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute orale Toxizität

Akute inhalative Toxizität : LC50 (Ratte): > 34,4 mg/l
Expositionszeit: 4 h
Testatmosphäre: Staub/Nebel

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 10.000 mg/kg

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 10.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität
Anmerkungen: Bei dieser Dosierung wurde keine Mortalität festgestellt.

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Keine Hautreizung
Ergebnis : Keine Hautreizung

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 439
Ergebnis : Keine Hautreizung
GLP : ja

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis : Keine Hautreizung

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Ergebnis : Keine Hautreizung

**Schwere Augenschädigung/-reizung**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Ergebnis : Keine Augenreizung

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 405 |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |
| GLP | : | ja |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 405 |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |

**Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Keine Informationen verfügbar. |

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Maus |
| Bewertung | : | Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren. |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 429 |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren. |
| GLP | : | ja |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Meerschweinchen |
| Bewertung | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 406 |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| Bewertung | : | Verursacht keine Atemwegssensibilisierung. |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Atemwegssensibilisierung. |

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Keimzell-Mutagenität**

**Produkt:**

Gentoxizität in vitro : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Keimzell-Mutagenität- Bewertung : Tests mit Bakterien- oder Säugetierzellkulturen ergaben keinen Hinweis auf mutagene Wirkung.

**Karzinogenität**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstufbar.

**Reproduktionstoxizität**

**Produkt:**

Wirkung auf die Fruchtbarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Effekte auf die Fötusentwicklung : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Reproduktionstoxizität - Bewertung : - Fertilität -

Keine Reproduktionstoxizität

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, eingestuft.



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.

**Toxizität bei wiederholter Verabreichung**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Aspirationstoxizität**

**Produkt:**

Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

## 11.2 Angaben über sonstige Gefahren

**Endokrinschädliche Eigenschaften**

**Produkt:**

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

**Weitere Information**

**Produkt:**

Anmerkungen : Die gegebenen Informationen beruhen auf Daten, die von den Bestandteilen und der Toxizität ähnlicher Produkte stammen.

RESTRICTED





## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität bei Mikroorganismen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h |

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-μ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: semistatischer Test |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Selenastrum capricornutum)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 72 h<br>Art des Testes: statischer Test |

**Beurteilung Ökotoxizität**

| | | |
|---|---|---|
| Chronische aquatische Toxizität | : | Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung. |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h<br>Art des Testes: statischer Test |



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: Immobilisierung |

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Brachydanio rerio (Zebrabärbling)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 203 |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: Immobilisierung<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202 |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | EC50 (Desmodesmus subspicatus (Grünalge)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 72 h<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201 |
| Toxizität bei Mikroorganismen | : | EC50 (Belebtschlamm): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 3 h<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 209 |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren (Chronische Toxizität) | : | NOELR: 5,5 mg/l<br>Expositionszeit: 22 d<br>Spezies: Daphnia magna (Großer Wasserfloh)<br>Art des Testes: semistatischer Test |

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Physikalisch-chemische Beseitigung | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |

**Inhaltsstoffe:**

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.<br>Biologischer Abbau: 0 %<br>Expositionszeit: 28 d<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301<br>GLP: ja |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar |

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar |



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

**Produkt:**

Bioakkumulation : Anmerkungen: Diese Mischung enthält keine Substanzen, die persistent, bioakkumulierbar und toxisch sind (PBT).
Diese Mischung enthält keine Substanzen, die sehr persistent und sehr bioakkumulierbar sind (vPvB).

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bioakkumulation : Biokonzentrationsfaktor (BCF): 3,0

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: -3,56

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 6,24 - 7,28

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

Bioakkumulation : Anmerkungen: Aufgrund des Verteilungskoeffizienten n-Oktanol/Wasser ist eine Anreicherung in Organismen möglich.

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 5,1 (20 °C)

### 12.4 Mobilität im Boden

**Produkt:**

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produkt:**

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

**Inhaltsstoffe:**

**O,O,O-Triphenylthiophosphat:**

Bewertung : Diese Substanz ist nicht persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT).. Diese Substanz ist nicht sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB).



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



### 12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

**Produkt:**

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

### 12.7 Andere schädliche Wirkungen

**Produkt:**

Sonstige ökologische Hinweise : Angaben zur Ökologie liegen nicht vor.

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.

Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.

Verunreinigte Verpackungen : Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind wie das ungebrauchte Produkt zu entsorgen.
Abfall oder verbrauchte Behälter gemäss örtlichen Vorschriften entsorgen.

Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht:

Abfallschlüssel-Nr. : gebrauchtes Produkt, nicht gebrauchtes Produkt
12 01 12*, gebrauchte Wachse und Fette

ungereinigte Verpackung
15 01 10, Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

### 14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

**ADN** : Nicht als Gefahrgut eingestuft

**ADR** : Nicht als Gefahrgut eingestuft



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.3 Transportgefahrenklassen**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.4 Verpackungsgruppe**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA (Fracht)** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA (Passagier)** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.5 Umweltgefahren**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Nicht anwendbar

**14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

**SICHERHEITSDATENBLATT**
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

KLÜBER LUBRICATION

## Klüberplex BEM 41-132

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 24.08.2021 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 3.6 | 07.07.2022 | Datum der ersten Ausgabe: 06.08.2014 | 07.07.2022 |

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

### 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

| | | |
|---|---|---|
| REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse (Anhang XVII) | : | Nicht anwendbar |
| REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59).<br>(EU SVHC) | : | Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 57). |
| REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV)<br>(EU. REACH-Annex XIV) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen<br>(EC 1005/2009) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung)<br>(EU POP) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien<br>(EU PIC) | : | Nicht anwendbar |
| Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen. | : | Nicht anwendbar |

Wassergefährdungsklasse : WGK 1 schwach wassergefährdend
Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

TA Luft : Gesamtstaub:
Sonstige: 17,96 %

Staubförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Organische Stoffe:
Anteil Klasse 1: < 0,01 %
Sonstige: 82,04 %

Krebserzeugende Stoffe:
Nicht anwendbar



a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Erbgutverändernd:
Nicht anwendbar
Reproduktionstoxisch:
Nicht anwendbar

Flüchtige organische Verbindungen : Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
Nicht anwendbar

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Informationen verfügbar.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

**Volltext der H-Sätze**

| | | |
|---|---|---|
| H302 | : | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| H413 | : | Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung. |

**Volltext anderer Abkürzungen**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkung L | : | Die harmonisierte Einstufung als karzinogen wird vorgenommen, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, dass der Stoff weniger als 3 % Dimethylsulfoxid-Extrakt, gemessen nach dem Verfahren IP 346 („Bestimmung der polyzyklischen Aromate in nicht verwendeten Schmierölen und asphaltenfreien Erdölfraktionen - Dimethylsulfoxid-Extraktion- Brechungsindex-Methode“, Institute of Petroleum, London), enthält; in diesem Fall ist auch für diese Gefahrenklasse eine Einstufung nach Titel II dieser Verordnung vorzunehmen. |
| DE TRGS 900 | : | Deutschland. TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte |
| DE TRGS 900 / AGW | : | Arbeitsplatzgrenzwert |

ADN - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis;

IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parliaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TECI - Thailand Lagerbestand Vorhandener Chemikalien; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

**Weitere Information**

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt nur für original verpackte und bezeichnete Ware. Die enthaltenen Informationen dürfen ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht vervielfältigt oder verändert werden. Jegliche Weiterleitung dieses Dokuments ist nur in dem gesetzlich geforderten Ausmaß gestattet. Eine darüberhinausgehende, insbesondere öffentliche, Verbreitung unserer Sicherheitsdatenblätter (z.B. als Download im Internet) ist ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Wir stellen unseren Kunden entsprechend den gesetzlichen Regelungen geänderte Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, Sicherheitsdatenblätter und eventuelle Änderungen daran gemäß den gesetzlichen Vorgaben an seine eigenen Kunden, Mitarbeiter und sonstige Verwender des Produktes weiterzugeben. Für die Aktualität der Sicherheitsdatenblätter, die Verwender von Dritten erhalten, übernehmen wir keine Gewähr. Alle Informationen und Anweisungen in diesem Sicherheitsdatenblatt wurden nach bestem Wissen erstellt und basieren auf dem Stand der Technik am Tage der Herausgabe. Die gemachten Angaben sollen das Produkt im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beschreiben; sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Vorhandensein eines Sicherheitsdatenblatts für einen bestimmten Rechtsraum bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Einfuhr oder die Verwendung innerhalb dieses Rechtsraumes gesetzlich zulässig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebskontakt oder den autorisierten Handelspartner.



T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# Sicherheitsdatenblatt

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

**Erstes Zubereitungsdatum:** 09.09.2020 

## Envirotemp® 360 Fluid

## ABSCHNITT 1: Identifikation der Substanz Mischung und des Unternehmens/Zulieferers

**1.1 Produktkennung**

**Produktbezeichnung:** Envirotemp® 360 Fluid
**Produktcode:** 187-1670
**REACH-Registrationsnummer:** Geheim

**1.2 Relevante Anwendungsgebiete der Substanz oder des Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**

**Relevante identifizierte Verwendungen:** Dielektrische Flüssigkeit
**Verwendungen, von denen abgeraten wird:** Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.
**Gründe, warum von Verwendungen abgeraten wird:** Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

**1.3 Einzelheiten zum Hersteller/Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**

**Lieferant:**
**Cargill Bioindustrial**
Cargill N.V.
Bedrijvenlaan 9
Mechelen, Belgium 2800
+32 (0) 15 400 411

**1.4 Notfall-Telefonnummer:**

ChemTel Inc
1-800-255-3924 (Nordamerika)
01-813-248-0585 (International)

## ABSCHNITT 2: Gefahrenkennzeichnung

**2.1 Klassifizierung der Substanz oder des Gemischs:**

**Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):** Der Stoff ist gemäß dem Global Harmonized System (GHS) nicht als gefährlich eingestuft).
**Gefahrbestimmende Komponenten der Etikettierung:** Keine
**Zusätzliche Informationen:** Keine

**2.2 Kennzeichnungselemente**

**Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)**
**Gefahrenpiktogramme:** Keine
**Signalwort:** Keine
**Gefahrenhinweise:** Keine
**Sicherheitshinweise:** Keine

**2.3 Sonstige Gefahren:** Keine bekannt

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Inhaltsstoffen

**3.1 Substanz:**

| Identifizierung | REACH-Registrationsnummer. | Name | Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) | Gewicht % |
|---|---|---|---|---|

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL



Unless otherwise stated, this document is Vestas property. Vestas values your intellectual property rights. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CAS-Nummer:<br>Nicht zutreffend<br>EG-Nummer:<br>Nicht zutreffend | - | Polyolester | Nicht klassifiziert | >98 |

**3.2 Mischung:** Nicht zutreffend.

**Zusätzliche Informationen:** Keine
**Volltext der H- und EUH-Erklärungen:** Siehe Abschnitt 16

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

**Grundsätzliche Hinweise:**

Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

**Nach Einatmen:**

Frischluft zuführen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.

**Nach Hautkontakt:**

Im Allgemeinen reizt das Produkt die Haut nicht.
Mit Wasser und Seife waschen.
Bei andauernder Hautreizung bitte einen Arzt aufsuchen.

**Nach Augenkontakt:**

Wenn möglich Kontaktlinsen herausnehmen.
Das offene Auge mehrere Minuten lang unter fließendem Wasser ausspülen. Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Augenarzt aufsuchen.

**Nach Einnahme:**

Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser trinken.
Nicht zum Erbrechen bringen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.

**Selbstschutz für Erste-Hilfe-Personal:**

Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

### 4.2 Wichtigste akut und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

**Akute Symptome und Wirkungen:**

Magen- oder Darmschmerzen nach Einnahme.

**Verzögerte Symptome und Wirkungen:**

Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

### 4.3 Hinweise auf erforderliche ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

**Spezifische Behandlung:**

Keine zusätzlichen Informationen.

**Hinweise für den Arzt:**

Nicht bestimmt oder nicht erhältlich

## ABSCHNITT 5: Brandbekämpfungsmaßnahmen

### 5.1 Löschmittel

**Geeignete Löschmittel:**

Verwenden Sie Wasser (nur Nebel) Trockenchemikalie, chemischen, Kohlendioxid oder alkoholresistenten Schaum benutzen.

**Ungeeignete Löschmittel:**

Keinen Wasserstrahl als Löschmittel verwenden. Kann den Brand verbreiten.

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren:

Folgende Stoffe können im Falle eines Brandes freigegeben werden: Kohlenmonoxid (CO)

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

**Persönliche Schutzausrüstung:**

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Typische Brandbekämpfungsausrüstung, eigenständiges Atemgerät und dicht verschlossenen Spezialanzug verwenden.

**Spezielle Vorkehrungen:**

Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei versehentlichem Austreten

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Maßnahmen:**

Empfohlene persönliche Schutzausrüstung tragen.
Besondere Gefahr des Ausrutschens auf ausgetretenem/verschüttetem Produkt.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen:**

Nicht in Oberflächengewässer gelangen lassen.

**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:**

Mit nicht brennbarem, flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur (Ton), Säurebindern, Universalbindern) absorbieren. Inhalte/Behälter gemäß örtlichen/regionalen/nationalen Bestimmungen entsorgen.
Zu geeigneten Rückgewinnungs- und/oder Entsorgungsbehörden schicken.
Ausgetretene oder verschüttete Mengen mit nichtbrennbaren Absorptionsmaterialien wie Sand, Erde, Vermikulit oder Kieselgur eindämmen und kontrolieren und in Tonnen entsorgen.
Tonmaterialien (Bleicherde, ölige Trockenprodukte), die mit der Flüssigkeit Envirotemp 360 durchtränkt sind, können unter bestimmten Umständen einen langsamen Oxidierungsprozess durchmachen, bei dem Wärme freigegeben wird. Falls die so freigegebene Wärme nicht entweichen kann, ist es möglich, dass die Temperatur ansteigt.

**6.4 Verweise auf andere Abschnitte:**

Informationen zur sicheren Handhabung, siehe Kapitel 7.
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung, siehe Kapitel 8.
Informationen zur Entsorgung, siehe Kapitel 13.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

**7.1 Schutzmaßnahmen für den sicheren Umgang:**

Keine.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten:**

Lagerung in der Nähe von Hitze, Entzündungsquellen oder offenen Flammen vermeiden.
Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.
Fern von oxidierenden Materialien lagern.
Unter kühlen, trockenen Bedingungen in fest verschlossenen Behältern lagern.

**7.3 Spezifische Endnutzung(en):**

Keine zusätzlichen Informationen.

## ABSCHNITT 8: Expositionskontrollen/Personenschutz





**8.1 Kontrollparameter**

Im Folgenden sind nur Stoffe mit Grenzwerten aufgeführt.

**Grenzwerte für die berufliche Exposition:**

Für die Inhaltsstoffe sind keine Grenzwerte für die berufliche Exposition angegeben.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

**Biologische Grenzwerte:**

Für die Inhaltsstoffe wurden keine biologischen Expositionsgrenzwerte angegeben.

**Kein Effektlevel abgeleitet (DNEL):**

Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

**Voraussichtliche Konzentration ohne Wirkung (PNEC):**

Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

**Informationen zu Überwachungsverfahren:**

Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

### 8.2 Expositionsbegrenzung

**Angemessene sicherheitstechnische Kontrollen:**

Abzugsentlüftung oder andere sicherheitstechnische Kontrollen bereitstellen, um in der Luft befindliche Dampf- und Nebelkonzentrationen unter den anwendbaren Expositionsgrenzen am Arbeitsplatz (OELs) zu halten, die oben angegeben sind.
Notfall-Augenwaschbrunnen und Sicherheitsduschen sollten in der unmittelbaren Nähe der Verwendung oder Handhabung verfügbar sein.

**Persönliche Schutzausrüstung**

**Augen- und Gesichtsschutz:**

Sicherheitsbrille (ohne Seitenschutz) benutzen.

**Haut- und Körperschutz:**

Handschutz: Hände nach Benutzung waschen. Für länger anhaltenden Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
Körperschutz: Schutzkleidung
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
Schützende Arbeitskleidung kann bei Austritten erforderlich sein.

**Schutz der Atemwege:**

Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
Atemschutz sollte getragen werden, wenn das Potenzial einer Überschreitung der Expositionsgrenzen-Anforderungen oder -Richtlinien besteht.
If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, wear respiratory protection when adverse effects, such as respiratory irritation or discomfort have been experienced, or where indicated by your risk assessment process. In misty atmospheres, use an approved particulate respirator.
Die folgenden Arten sollten effektive luftreinigende Respiratoren sein: Organische Dampfpatrone mit einem Partikulatvorfilter.

**Allgemeine Hygienemaßnahmen:**

Keine zusätzlichen Informationen.

**Umweltexpositionskontrollen:**

Emissionen von der Lüftungs- oder Arbeitsprozessausrüstung sollten überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze entsprechen.

| | |
|---|---|
| Maßnahmen in Bezug auf Produkt (Stoff / Mischung) zur Verhinderung einer Exposition: | Keine besonderen Erfordernisse. |
| Anweisungsmaßnahmen zur Verhinderung einer Exposition: | Nicht bestimmt oder nicht zutreffend. |
| Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung einer Exposition: | Nicht bestimmt oder nicht zutreffend. |
| Technische Maßnahmen zur Verhinderung einer Exposition: | Nicht bestimmt oder nicht zutreffend. |

**Risikomanagement-Maßnahmen zur Expositionskontrolle:**

Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | |
|---|---|
| **Erscheinung** | Flüssigkeit |
| **Geruch** | Merkmal |
| **Geruchsschwelle** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **pH** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Schmelzpunkt/Gefrierpunkt** | ≥ -45 °C at ca. 1013 hPa. pour point |
| **Anfangssiedepunkt/-bereich** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Flammpunkt (geschlossener Tiegel)** | > 250 °C / > 482 °F geschlossener Tiegel (Pensky-Martens) |
| **Verdunstungsrate** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Entzündbarkeit (Feststoff, Gas)** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Obere Entflammbarkeits- / Explosionsgrenze** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Untere Entflammbarkeits- /Explosionsgrenze** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Dampfdruck** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Dampfdichte** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Dichte** | 0,96 g/ml bei 20 °C |
| **Relative Dichte** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Löslichkeit** | Nicht mischbar in Wasser. |
| **Verteilungskoeffizient (n-Octanol/Wasser)** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Selbstentzündungstemperatur** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Zersetzungstemperatur** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Dynamische Viskosität** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |
| **Kinematische Viskosität** | ≤ 35 mm² / s bei 40 ° C; 7 mm² / s bei 100 ° C. |
| **Explosive Eigenschaften** | Nicht explosiv |
| **Oxidierende Eigenschaften** | Nicht bestimmt oder nicht erhältlich. |

### 9.2 Weitere Informationen

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

**10.1 Reaktionsverhalten:**
Reagiert nicht unter normalen Benutzungs- und Lagerbedingungen.

**10.2 Chemische Stabilität:**
Um eine thermische Zersetzung zu verhindern, Temperaturen > 250 C vermeiden.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:**
Keine unter normalen Benutzungs- und Lagerbedingungen.

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen:**
Fern von oxidierenden Materialien lagern.

**10.5 Unverträgliche Materialien:**
Starke Oxidiermittel. Starke Säuren.

**10.6 Gefährliche Abbauprodukte:**
Carbon monoxide

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Informationen

**11.1 Informationen zu toxikologischen Wirkungen**
**Akute Toxizität**
**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Produktdaten:**

| Weg | Ergebnis |
|---|---|
| Oral | LD50 Ratte: >2000 mg/kg |
| Dermal | LD50 Ratte: >2000 mg/kg |

**Substanzdaten:**

| Name | Weg | Ergebnis |
|---|---|---|
| Polyolester | oral | LD50 Ratte: >2000 mg/kg |
| | dermal | LD50 Ratte: >2000 mg/kg |
| | Einatmung | LC50 Rat: >5.1 mg/L (4 Std.) |

**Hautverätzung/-reizung**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Für ähnliches material kann ein kurzer Kontakt eine leichte Hautreizung verusachen.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Verursacht leichte Hautreizungen |

**Schwere Augenschäden/-reizung**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Für ähnliches material kann eine milde Augenreizung auftreten.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Verursacht mäßige Augenreizung |

**Sensibilisierung von Atemwegen oder Haut**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Verursachte für ähnliches material bei Versuchen mit Meerschweinchen keine allergischen Hautreaktionen.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Zur Sensibilisierung der Haut: Ähnliches Material verursachte bei Tests an Meerschweinchen keine allergischen Hautreaktionen. |
| | Zur Sensibilisierung der Atemwege: Keine relevanten Daten gefunden. |

**Karzinogenität**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:** Keine Daten verfügbar.

**Substanzdaten:** Keine Daten verfügbar.

**Internationales Krebsforschungszentrum (IARC):** Keiner der Bestandteile ist aufgeführt.

**Toxikologie-Programm des US-Gesundheitsministeriums (NTP):** Keiner der Bestandteile ist aufgeführt.

**Keimzellenmutagenität**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Für ähnliches Material waren genetische In-vitro-Toxizitätsstudien negativ.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

Für ähnliches Material waren genetische Toxizitätsstudien an Tieren negativ.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Für ähnliches Material: In-vitro-Studien zur genetischen Toxizität waren negativ. Tiergenektische Toxizitätsstudien waren negativ. |

**Fortpflanzungstoxizität**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Für ähnliches Material traten in Tierversuchen keine Reproduktionsstörungen auf.
Für ähnliches Material traten in Tierversuchen keine Geburtsfehler auf.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Für ähnliches Material: Im Tierversuch nicht die Reproduktion gestört. |
| | Für ähnliches Material: Verursachte bei Labortieren keine fetalen Effekte. |

**Spezifische Zielorgantoxizität (Einzelexposition)**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Einzelexpositionen verursachen wahrscheinlich keine signifikanten Nebenwirkungen.

**Substanzdaten:** Keine Daten verfügbar.

**Spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition)**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Wiederholte Expositionen verursachen wahrscheinlich keine signifikanten Nebenwirkungen.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Für ähnliches Material: Es wird nicht erwartet, dass wiederholte Expositionen signifikante nachteilige Auswirkungen haben. |

**Aspirationstoxizität**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

Keine Daten verfügbar.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Ist basierend auf physikalischen Eigenschaften vermutlich keine Aspirationsgefahr. |

**Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen:**

Geringe Toxizität nach Verschlucken. Haut- und Augenkontakt können vorübergehende Reizung verursachen oder keine Auswirkungen haben. Bei Raumtemperatur ist die Exposition zu Dampf minimal aufgrund der geringen Flüchtigkeit; Dampf oder Nebel von erhitztem Material oder Sprühen kann eine Atemwegsreizung verursachen.

**Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften:**

Wiederholter oder lang anhaltender Hautkontakt kann Austrocknung, Rötung, Juckreiz und Risse verursachen. Augenkontakt kann vorübergehende Röte, Tränenbildung und verschwommene Sicht verursachen. Einnahme kann gastrointestinale Verstimmungen mit möglicher Übelkeit sowie Erbrechen und Durchfall verursachen.

**Weitere Informationen:**

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Keine Daten verfügbar.

## ABSCHNITT 12: Ökologische Informationen

### 12.1 Toxizität

**Akute (kurzfristige) Toxizität**

**Bewertung:**

Ist basierend auf Daten über ähnliche Materialien vermutlich nicht für Wasserorganismen schädlich.

**Produktdaten:**

| | |
|---|---|
| Fisch | LC50 Regenbogenforelle (Oncorhynchus m ykiss): >100 mg/L (96 Std.) |
| Wirbellose Wassertiere | EC50 Wasserfloh (Daphnia magna): >100 mg/L (48 Std.) |
| Wasserpflanzen | LC50 Algen (Desmodesmus subspicatus): >100 mg/L (72 Std.) |

**Substanzdaten:** Keine Daten verfügbar.

**Chronische (Langzeit-) Toxizität**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

**Produktdaten:**

| | |
|---|---|
| Wasserpflanzen | NOEC Grüne Algen (Scenedesmus subspicatus): >100 mg/L (72 Std.) |

**Substanzdaten:** Keine Daten verfügbar.

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Produktdaten:**

Ist basierend auf ähnlichen Materialien vermutlich leicht biologisch abbaubar.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | Leicht biologisch abbaubar, >60% nach dem 28 Tage (Ähnliches Material) |

### 12.3 Bioakkumulatives Potenzial

**Produktdaten:**

Kein Potenzial für Bioakkumulation.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | BCF = 0.893 L/kg, BCFBAF v3.01, Arnot-Gobas |

### 12.4 Mobilität im Boden

**Produktdaten:**

Produkt hat geringe Mobilität in Erde.

**Substanzdaten:**

| Name | Ergebnis |
|---|---|
| Polyolester | log Koc = >5, MCI methode, KOCWIN v2.00 |

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produktdaten:**

**PBT-Bewertung:**

Dieses Produkt enthält keine Substanzen, die als PBT eingestuft sind.

**vPvB-Bewertung:**

Dieses Produkt enthält keine Substanzen, die als vPvB eingestuft sind.

**Substanzdaten:**

**PBT-Bewertung:**

| | |
|---|---|
| Polyolester | Die Substanz gilt nicht als persistent, bioakkumulierend und toxisch (PBT). |

**vPvB-Bewertung:**

| | |
|---|---|
| Polyolester | Die Substanz wird nicht als sehr persistent und sehr bioakkumulierend (vPvB) angesehen. |

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**12.6 Sonstige negative Auswirkungen:** Keine Daten verfügbar.

**12.7 Gefährlich für die Ozonschicht**

**Bewertung:** Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.
**Produktdaten:** Keine Daten verfügbar.
**Substanzdaten:** Keine Daten verfügbar.

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

**13.1 Abfallbehandlungsmethoden**

**13.1.1 Entsorgung von Produkt Verpackung:** Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

**Abfallcodes/Abfallkennzeichnungen gemäß LoW:** Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

**13.1.2 Relevante Informationen über Abfallbehandlung:**
Der Abfallerzeuger ist dafür verantwortlich, alle Abfallmaterialien ordentlich gemäß geltenden Regulierungsinstanzen zu charakterisieren.

**13.1.3 Informationen bezüglich Abwasserentsorgung:** Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

**13.1.4 Sonstige Empfehlungen zur Entsorgung:** Der Abfallerzeuger ist dafür verantwortlich, alle Abfallmaterialien ordentlich gemäß geltenden Regulierungsinstanzen zu charakterisieren

## ABSCHNITT 14: Transportinformationen

**Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straße/Schiene (ADR/RID)**

| | |
|---|---|
| **UN-Nummer** | Nicht reguliert |
| **Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung** | Nicht reguliert |
| **UN-Transportgefahrenklasse (n)** | Keine |
| **Verpackungsgruppe** | Keine |
| **Umweltgefahren** | Keine |
| **Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender** | Keine |

**Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN)**

| | |
|---|---|
| **UN-Nummer** | Nicht reguliert |
| **Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung** | Nicht reguliert |
| **UN-Transportgefahrenklasse (n)** | Keine |
| **Verpackungsgruppe** | Keine |
| **Umweltgefahren** | Keine |
| **Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender** | Keine |

**Internationale maritime Gefahrgüter (IMDG)**

| | |
|---|---|
| **UN-Nummer** | Nicht reguliert |
| **Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung** | Nicht reguliert |
| **UN-Transportgefahrenklasse (n)** | Keine |
| **Verpackungsgruppe** | Keine |
| **Umweltgefahren** | Keine |
| **Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender** | Keine |

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Vorschriften der International Air Transport Association für gefährliche Güter (IATA-DGR)**

| | |
|---|---|
| **UN-Nummer** | Nicht reguliert |
| **Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung** | Nicht reguliert |
| **UN-Transportgefahrenklasse (n)** | Keine |
| **Verpackungsgruppe** | Keine |
| **Umweltgefahren** | Keine |
| **Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender** | Keine |

| **Massenguttransport gemäß Anhang II des MARPOL-Abkommens und IBC-Codes** | |
|---|---|
| **Massenname** | Keine |
| **Schiffstyp** | Keine |
| **Verschmutzungskategorie** | Keine |

## ABSCHNITT 15: Behördliche Informationen

### 15.1 Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorschriften/-gesetze, die für den Stoff oder das Gemisch spezifisch sind.

**Europäische Bestimmungen**

**Inventarliste (EINECS):** Nicht bestimmt
**REACH SVHC Kandidatenliste:** Nicht bestimmt
**REACH SVHC-Berechtigungen:** Nicht bestimmt
**REACH-Einschränkung:** Nicht bestimmt
**Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland):** überstehende flüssige Substanz, allgemein wassergefährdend, (AWG). Einteilung nach AwSV, Anhang 1 (Nr. 3.4). AwSV vom 17. April 2017: Zusätzliche technische und organisatorische Anforderungen gelten nicht für Anlagen, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass diese Stoffe in ein oberirdisches Gewässer gelangen können (§13Abs 1AwSV). Siehe auch Kap. 12, Angaben zur Ökologie.

**Sonstige Vorschriften**

**Deutschland TA Luft:** Keiner der Bestandteile ist aufgeführt.

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff/dieses Gemisch wurde vom Lieferanten keine Bewertung der chemischen Sicherheit durchgeführt.

## ABSCHNITT 16: Weitere Informationen

**Abkürzungen und Akronyme:** Keine

**Verzichterklärung:**

Dieses Produkt wurde gemäß EG-Nr. 1272/2008 (CLP) und EG-Nr. 1907/2006 (REACH) klassifiziert. Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der verfügbaren Informationen korrekt. Die angegebenen Informationen dienen nur als Richtlinie für die sichere Handhabung, Verwendung, Lagerung, Beförderung und Entsorgung und gelten nicht als Garantie oder Qualitätsspezifikation. Die Informationen beziehen sich nur auf das angegebene Material und gelten möglicherweise nicht für dieses Material, das in Kombination mit anderen Materialien verwendet wird, sofern dies nicht im Text angegeben ist. Der Benutzer ist weiterhin für die Bereitstellung eines sicheren Arbeitsplatzes verantwortlich.

**Erstes Zubereitungsdatum:** 09.09.2020

**Ende des Sicherheitsdatenblattes**

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

RESTRICTED



**SICHERHEITSDATENBLATT**
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE

# Klüberplex BEM 41-141

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 22.07.2020 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 2.3 | 25.11.2020 | Datum der ersten Ausgabe: 18.02.2014 | 25.11.2020 |

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

Produktname : Klüberplex BEM 41-141

Artikel-Nr. : 020320

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Schmierfett

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung : Nur für gewerbliche Anwender.

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma :
Klüber Lubrication München
Geisenhausenerstr. 7
81379 München
Deutschland
Tel: +49 (0) 89 7876 0
Fax: +49 (0) 89 7876 333
info@klueber.com

E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person :
mcm@klueber.com
Material Compliance Management

Nationaler Kontakt :
Klüber Lubrication Deutschland
Geisenhausenerstraße 7
81379 München
Deutschland
Tel.: +49 89 7876 0
Fax: +49 89 7876 565
customer.service.de@klueber.com
www.klueber.com

### 1.4 Notrufnummer

Notrufnummer : +49 89 7876 700 (24 hrs)



a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



Internal Vestas Document - This document contains valuable intellectual information property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

**Zusätzliche Kennzeichnung**

EUH210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

### 2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl
Mineralöl.
Lithium-Spezialseife

**Inhaltsstoffe**

| Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.<br>EG-Nr.<br><br>INDEX-Nr.<br>Registrierungsnummer | Einstufung | Konzentrationsgrenzwerte<br>M-Faktor<br>Anmerkungen | Konzentration (% w/w) |
|---|---|---|---|---|
| Dilithiumazelat | 38900-29-7<br>254-184-4<br><br>01-2120119814-57-XXXX<br>01-2120119814-57-XXXX<br>01-2120119814-57-XXXX<br>01-2120119814-57-XXXX | Acute Tox.4; H302 | | >= 1 - < 10 |
| Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ- | 68412-26-0<br>270-180-5 | Aquatic Chronic4; H413 | | >= 1 - < 2,5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| oxodioxodi-, sulfuriert | 01-2120764792-44-XXXX | | | |
| Substanzen mit einem Arbeitsplatzexpositionsgrenzwert : | | | | |
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | 64742-57-0<br>265-160-8<br><br>649-470-00-4<br>01-2119489287-22-XXXX | Nicht klassifiziert | Anmerkung L | >= 30 - < 50 |

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Opfer an die frische Luft bringen. Bei Anhalten der Anzeichen/Symptome, ärztliche Betreuung hinzuziehen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.

Nach Hautkontakt : Verunreinigte Kleidung ausziehen. Bei Auftreten einer Reizung , ärztliche Betreuung aufsuchen.
Mit Wasser und Seife abwaschen.

Nach Augenkontakt : Sofort mindestens 10 Minuten mit viel Wasser abspülen, auch unter den Augenlidern.
Bei anhaltender Augenreizung einen Facharzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Betroffenen an die frische Luft bringen.
Erbrechen nicht ohne ärztliche Anweisung herbeiführen.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Keine Information verfügbar.

Risiken : Keine bekannt.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Keine Information verfügbar.

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden.



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





Ungeeignete Löschmittel : Wasservollstrahl

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

Gefährliche Verbrennungsprodukte : Kohlenstoffoxide
Schwefeloxide
Metalloxide

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden verursachen.

Weitere Information : Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Personen in Sicherheit bringen.
Bei Überschreitung der arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte und/oder bei Freisetzung (Staub) ist der angegebene Atemschutz zu verwenden.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Umweltschutzmaßnahmen : Das Eindringen des Materials in die Kanalisation oder in Wasserläufe möglichst verhindern.
Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

Reinigungsverfahren : Schnell aufkehren oder aufsaugen.
Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

**7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Hinweise zum sicheren Umgang | : | Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.<br>Im Anwendungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen.<br>Hände und Gesicht vor Pausen und sofort nach Handhabung des Produktes waschen. |
| Hygienemaßnahmen | : | Nach Gebrauch Gesicht, Hände und alle exponierten Hautstellen gründlich waschen. |

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

| | | |
|---|---|---|
| Anforderungen an Lagerräume und Behälter | : | Im Originalbehälter lagern. Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Kühl und trocken, an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren. |
| Lagerklasse (TRGS 510) | : | 11, Brennbare Feststoffe |

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

| | | |
|---|---|---|
| Bestimmte Verwendung(en) | : | Spezifische Anweisungen sind nicht erforderlich. |

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatzgrenzwerte**

| Inhaltsstoffe | CAS-Nr. | Werttyp (Art der Exposition) | Zu überwachende Parameter | Grundlage |
|---|---|---|---|---|
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | 64742-57-0 | AGW (Dampf und Aerosole) | 5 mg/m3 | DE TRGS 900 (2018-06-07) |
| Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie) | 4;(II) | | | |
| Weitere Information | Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden | | | |

**Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:**

| Stoffname | Anwendungsbereich | Expositionswege | Mögliche Gesundheitsschäden | Wert |
|---|---|---|---|---|
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 2,7 mg/m3 |



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Arbeitnehmer | Einatmung | Akut - systemische Effekte | 5,6 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 1 mg/kg |
| Dilithiumazelat | Arbeitnehmer | Haut | Langzeit - systemische Effekte | 13,5 mg/kg Körpergewicht/Tag |
| | Arbeitnehmer | Haut | Langzeit - lokale Effekte | 0,172 mg/cm2 |
| Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 14 mg/kg |
| | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 49,3 mg/m3 |

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:**

| Stoffname | Umweltkompartiment | Wert |
|---|---|---|
| Dilithiumazelat | Süßwasser | 0,023 mg/l |
| | Meerwasser | 0,002 mg/l |
| Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert | Süßwasser | 0,1 mg/l |
| | Meerwasser | 0,01 mg/l |

### 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

**Technische Schutzmaßnahmen**

kein(e,er)

**Persönliche Schutzausrüstung**

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz
- Material : Nitrilkautschuk
- Durchbruchzeit : > 10 min
- Schutzindex : Klasse 1

Anmerkungen : Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen. Die Durchdringungszeit ist unter anderem abhängig von Material, Dichte und Ausführung des Handschuhs und muss daher im Einzelfall ermittelt werden.
Die ausgewählten Schutzhandschuhe müssen die Spezifikationen der EG-Richtlinie 2016/425 und die davon abgeleitete Norm EN 374 erfüllen.

Atemschutz : Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung.

Filtertyp : Filtertyp P

Schutzmaßnahmen : Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausge-



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

wählt werden.
Körperschutz gemäß dessen Typ, gemäß Konzentration und Menge der gefährlichen Stoffe und gemäß jeweiligem Arbeitsplatz auswählen.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | | |
|---|---|---|
| Aussehen | : | Paste |
| Farbe | : | gelb |
| Geruch | : | charakteristisch |
| Geruchsschwelle | : | Keine Daten verfügbar |
| pH-Wert | : | Nicht anwendbar |
| Schmelzpunkt/Schmelzbereich | : | Keine Daten verfügbar |
| Siedepunkt/Siedebereich | : | Keine Daten verfügbar |
| Flammpunkt | : | Nicht anwendbar |
| Verdampfungsgeschwindigkeit | : | Keine Daten verfügbar |
| Entzündbarkeit (fest, gasförmig) | : | Brennbare Feststoffe |
| Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze | : | Keine Daten verfügbar |
| Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze | : | Keine Daten verfügbar |
| Dampfdruck | : | < 0,001 hPa (20 °C) |
| Relative Dampfdichte | : | Keine Daten verfügbar |
| Relative Dichte | : | 0,88 (20 °C)<br>Referenzsubstanz: Wasser<br>Der Wert ist berechnet. |
| Dichte | : | 0,88 g/cm3<br>(20 °C) |



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Schüttdichte | : | Keine Daten verfügbar |
| Löslichkeit(en) | | |
| Wasserlöslichkeit | : | unlöslich |
| Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln | : | Keine Daten verfügbar |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | Keine Daten verfügbar |
| Selbstentzündungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| Zersetzungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| Viskosität | | |
| Viskosität, dynamisch | : | Keine Daten verfügbar |
| Viskosität, kinematisch | : | Nicht anwendbar |
| Explosive Eigenschaften | : | Nicht explosiv |
| Oxidierende Eigenschaften | : | Keine Daten verfügbar |

**9.2 Sonstige Angaben**

| | | |
|---|---|---|
| Sublimationspunkt | : | Keine Daten verfügbar |
| Selbstentzündung | : | Keine Daten verfügbar |

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

**10.1 Reaktivität**

Keine besonders zu erwähnenden Gefahren.

**10.2 Chemische Stabilität**

Stabil unter normalen Bedingungen.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Reaktionen | : | Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang. |

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Bedingungen | : | Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen. |

**10.5 Unverträgliche Materialien**

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Stoffe | : | Keine besonders zu erwähnenden Stoffe. |



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

**Akute Toxizität**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | : | Schätzwert Akuter Toxizität: > 2.000 mg/kg<br>Methode: Rechenmethode |
| Akute inhalative Toxizität | : | Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar. |
| Akute dermale Toxizität | : | Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar. |

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | : | LD50 (Ratte): > 300 mg/kg<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 420<br>GLP: ja |
| Akute dermale Toxizität | : | LD50 (Kaninchen): > 2.000 mg/kg<br>Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität |

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | : | LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 420<br>GLP: ja<br>Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute orale Toxizität |
| Akute inhalative Toxizität | : | LC50 (Ratte): > 34,4 mg/l<br>Expositionszeit: 4 h<br>Testatmosphäre: Staub/Nebel |
| Akute dermale Toxizität | : | LD50 (Kaninchen): > 10.000 mg/kg |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | : | LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 401 |
| Akute dermale Toxizität | : | LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 402 |



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Keine Hautreizung
Ergebnis : Keine Hautreizung

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 439
Ergebnis : Keine Hautreizung
GLP : ja

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis : Keine Hautreizung

**Schwere Augenschädigung/-reizung**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Ergebnis : Keine Augenreizung

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis : Keine Augenreizung
GLP : ja

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis : Keine Augenreizung



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Ergebnis : Verursacht keine Hautsensibilisierung.

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Spezies : Maus
Bewertung : Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
Methode : OECD Prüfrichtlinie 429
Ergebnis : Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
GLP : ja

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Spezies : Meerschweinchen
Bewertung : Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Methode : OECD Prüfrichtlinie 406
Ergebnis : Verursacht keine Hautsensibilisierung.

Bewertung : Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.
Ergebnis : Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.

**Keimzell-Mutagenität**

**Produkt:**

Gentoxizität in vitro : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Keimzell-Mutagenität- Bewertung : Tests mit Bakterien- oder Säugetierzellkulturen ergaben keinen Hinweis auf mutagene Wirkung.

**Karzinogenität**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstufbar.

**Reproduktionstoxizität**

**Produkt:**

Wirkung auf die Fruchtbarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Effekte auf die Fötusentwicklung : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Reproduktionstoxizität - Bewertung : Keine Reproduktionstoxizität

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, eingestuft.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.

**Toxizität bei wiederholter Verabreichung**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Aspirationstoxizität**

**Produkt:**

Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

198/333

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**Weitere Information**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Die gegebenen Informationen beruhen auf Daten, die von den Bestandteilen und der Toxizität ähnlicher Produkte stammen. |

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität bei Mikroorganismen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h |

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: semistatischer Test |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Selenastrum capricornutum)): > 100 mg/l |



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Expositionszeit: 72 h
Art des Testes: statischer Test

**Beurteilung Ökotoxizität**

Chronische aquatische Toxizität : Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Toxizität gegenüber Fischen : LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l
Expositionszeit: 96 h
Art des Testes: statischer Test

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l
Expositionszeit: 48 h
Art des Testes: Immobilisierung

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Produkt:**

Biologische Abbaubarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Physikalisch-chemische Beseitigung : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Biologische Abbaubarkeit : Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.
Biologischer Abbau: 0 %
Expositionszeit: 28 d
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301
GLP: ja

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Biologische Abbaubarkeit : Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

**Produkt:**

Bioakkumulation : Anmerkungen: Diese Mischung enthält keine Substanzen, die persistent, bioakkumulierbar und toxisch sind (PBT).
Diese Mischung enthält keine Substanzen, die sehr persistent und sehr bioakkumulierbar sind (vPvB).

**Inhaltsstoffe:**

**Dilithiumazelat:**

Bioakkumulation : Biokonzentrationsfaktor (BCF): 3,0



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: -3,56

**Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:**

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 6,24 - 7,28

### 12.4 Mobilität im Boden

**Produkt:**

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produkt:**

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind..

### 12.6 Andere schädliche Wirkungen

**Produkt:**

Sonstige ökologische Hinweise : Angaben zur Ökologie liegen nicht vor.

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.

Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.

Verunreinigte Verpackungen : Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind wie das ungebrauchte Produkt zu entsorgen.
Abfall oder verbrauchte Behälter gemäss örtlichen Vorschriften entsorgen.

Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht:

Abfallschlüssel-Nr. : gebrauchtes Produkt, nicht gebrauchtes Produkt



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

12 01 12*, gebrauchte Wachse und Fette

ungereinigte Verpackung
15 01 10, Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

### 14.1 UN-Nummer

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

### 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

### 14.3 Transportgefahrenklassen

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

### 14.4 Verpackungsgruppe

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA (Fracht)** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA (Passagier)** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

### 14.5 Umweltgefahren

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA (Passagier)** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA (Fracht)** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Nicht anwendbar

**14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code**

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

| | | |
|---|---|---|
| REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59). | : | Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 57). |
| REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien | : | Nicht anwendbar |
| REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse (Anhang XVII) | : | Nicht anwendbar |

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.
Nicht anwendbar

| | | |
|---|---|---|
| Wassergefährdungsklasse | : | WGK 1 schwach wassergefährdend<br>Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2) |
| TA Luft | : | Gesamtstaub:<br>Sonstige: 13,38 % |

Staubförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Organische Stoffe:
Anteil Klasse 1: < 0,01 %
Sonstige: 86,62 %

Krebserzeugende Stoffe:
Nicht anwendbar
Erbgutverändernd:
Nicht anwendbar
Reproduktionstoxisch:
Nicht anwendbar

Flüchtige organische Verbindungen : Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
Nicht anwendbar

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Informationen verfügbar.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

**Volltext der H-Sätze**

| | | |
|---|---|---|
| H302 | : | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| H413 | : | Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung. |

**Volltext anderer Abkürzungen**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkung L | : | Die Einstufung als karzinogen ist nicht zwingend, wenn nachgewiesen werden kann, dass der Stoff weniger als 3 % DMSO-Extrakt, gemessen nach dem Verfahren IP 346 ("Bestimmung der polyzyklischen Aromate in nicht verwendeten Schmierölen und asphaltenfreien Erdölfraktionen - Dimethylsulfoxid-Extraktion-Brechungsindex- Methode", Institute of Petroleum, London), enthält. Diese Anmerkung gilt nur für bestimmte komplexe Ölderivate in Teil 3. |
| DE TRGS 900 | : | TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte |
| DE TRGS 900 / AGW | : | Arbeitsplatzgrenzwert |

ADN - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AICS - Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Ver-

ordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

**Weitere Information**

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt nur für original verpackte und bezeichnete Ware. Die enthaltenen Informationen dürfen ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht vervielfältigt oder verändert werden. Jegliche Weiterleitung dieses Dokuments ist nur in dem gesetzlich geforderten Ausmaß gestattet. Eine darüberhinausgehende, insbesondere öffentliche, Verbreitung unserer Sicherheitsdatenblätter (z.B. als Download im Internet) ist ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Wir stellen unseren Kunden entsprechend den gesetzlichen Regelungen geänderte Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, Sicherheitsdatenblätter und eventuelle Änderungen daran gemäß den gesetzlichen Vorgaben an seine eigenen Kunden, Mitarbeiter und sonstige Verwender des Produktes weiterzugeben. Für die Aktualität der Sicherheitsdatenblätter, die Verwender von Dritten erhalten, übernehmen wir keine Gewähr. Alle Informationen und Anweisungen in diesem Sicherheitsdatenblatt wurden nach bestem Wissen erstellt und basieren auf dem Stand der Technik am Tage der Herausgabe. Die gemachten Angaben sollen das Produkt im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beschreiben; sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Vorhandensein eines Sicherheitsdatenblatts für einen bestimmten Rechtsraum bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Einfuhr oder die Verwendung innerhalb dieses Rechtsrau-



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





## Klüberplex BEM 41-141

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 22.07.2020 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 2.3 | 25.11.2020 | Datum der ersten Ausgabe: 18.02.2014 | 25.11.2020 |

mes gesetzlich zulässig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebskontakt oder den autorisierten Handelspartner.



T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

# SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

## Shell Gadus S5 T460 1.5

Version 4.5 | Überarbeitet am 24.02.2020 | Druckdatum 25.02.2020

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

| | | |
|---|---|---|
| Handelsname | : | Shell Gadus S5 T460 1.5 |
| Produktnummer | : | 001D8547 |

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

| | | |
|---|---|---|
| Verwendung des Stoffs/des Gemisches | : | Fett für Industrie und Kraftfahrzeug. |
| Verwendungen, von denen abgeraten wird | : | Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden. |

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

| | | |
|---|---|---|
| Hersteller/Lieferant | : | **Shell Deutschland Oil GmbH**<br>Suhrenkamp 71-77<br>D-22335 Hamburg |
| Telefon | : | (+49) 40 6324-6255 |
| Telefax | : | (+49) 40 6321-051 |
| E-Mail-Kontakt für Sicherheitsdatenblatt | : | Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com |

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)
(+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

| | | |
|---|---|---|
| Gefahrenpiktogramme | : | Kein Gefahrensymbol erforderlich |
| Signalwort | : | Kein Signalwort |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



Vestas Proprietary and Confidential: This document contains valuable Vestas trade secrets and confidential information. Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| Gefahrenhinweise | : | PHYSIKALISCHE GEFAHREN:<br>- Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.<br>GESUNDHEITSGEFAHREN:<br>- Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.<br>UMWELTGEFAHREN:<br>- Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert. |
| Sicherheitshinweise | : | **Prävention:**<br>- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).<br>**Reaktion:**<br>- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).<br>**Lagerung:**<br>- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).<br>**Entsorgung:**<br>- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze). |

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

| | | |
|---|---|---|
| Sensibilisierende Komponenten | : | Enthält Aminphosphat.<br>Enthält Mercaptothiadiazolverbindungen.<br>Kann allergische Reaktionen hervorrufen. |

### 2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altfett kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Hochdruckeinspritzung unter die Haut kann zu schweren Schäden einschließlich örtlicher Nekrosen führen.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

| | | |
|---|---|---|
| Chemische Charakterisierung | : | Ein Schmierfett, das Polyolefine, synthetische Ester und Additive enthält. |

**Gefährliche Inhaltsstoffe**

| Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.<br>EG-Nr.<br>Registrierungsnummer | Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008) | Konzentration [%] |
|---|---|---|---|
| Aminphosphat | 931-384-6 | Acute Tox.4; H302<br>Skin Sens.1; H317 | 0,1 - 0,9 |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 01-2119493620-38 | Eye Dam.1; H318<br>Aquatic Chronic2; H411 | |
| Mercaptothiadiazole derivative | 72676-55-2<br>276-763-0 | Skin Sens.1B; H317<br>Aquatic Chronic2; H411 | 0,1 - 0,9 |

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Bei Verwendung von Hochdruckwerkzeugen kann es vorkommen, dass das Produkt unter die Haut injiziert wird. Sobald sich Verletzungen durch Hochdruckanwendungen ereignen, soll der Verunfallte sofort ein Krankenhaus aufsuchen. Nicht erst das Auftreten von Symptomen abwarten.
Auch wenn keine sichtbaren Verletzungen vorliegen, Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Durchfall führen.

Örtliche Nekrosen zeigen sich an einem verzögerten Schmerzempfinden und Gewebeschädigungen wenige Stunden nach der Einspritzung.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

Behandlung : Ärztliche Hinweise:
Symptomatische Behandlung.

Hochdruckeinspritzverletzungen machen, um Gewebeschäden und Funktionsver lust zu minimieren, einen unverzüglichen chirurgischen Eingriff und evtl. eine Steroidtherapie notwendig.
Da die Eintrittswunden klein sind und die Schwere der eigentlichen Schädigung nicht widerspiegeln, ist unter Umständen eine chirurgische Untersuchung zur Ermittlung des Ausmaßes der Schädigung notwendig. Lokalanästhetika oder heiße Umschläge vermeiden, da sie zu Schwellungen, Gefäßkrämpfen und Blutleere führen können. Eine sofortige chirurgische Dekompression, Entfernung von nekrotischem Gewebe und Beseitigung von Fremdstoffen muss unter Vollnarkose geschehen, eine umfassende Untersuchung ist erforderlich.

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

**5.1 Löschmittel**

Geeignete Löschmittel : Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel.
Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.

Ungeeignete Löschmittel : Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden. Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 210/333
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Spezifische Löschmethoden : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : 6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal:
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
6.1.2 Für Notfallpersonal:
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen : Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen.

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden.
Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden.
Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern.

Brandklasse : Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen. Dazu zählen auch Stoffe, die durch die Temperaturerhöhung flüssig werden.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerklasse (TRGS 510) : 10, Brennbare Flüssigkeiten

Sonstige Angaben : Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden.

Bei Raumtemperatur lagern.

In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.

Verpackungsmaterial : Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden.
Ungeeignetes Material: PVC.

Behälterhinweise : Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Nicht anwendbar

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatzgrenzwerte**

**Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert**

Keine biologische Grenze zugewiesen.
**Überwachungs- bzw. Beobachtungsverfahren**

Überwachung der Konzentration der Stoffe im Atemschutzbe-reich von Beschäftigten oder allgemein am Arbeitsplatz kann erforderlich sein, um die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenz-wertes und die Eignung von Expositions-begrenzungen zu bestätigen. Bei einigen Stoffen kann auch biologische



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 212/333
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Überwachung geeignet sein.
Validierte Methoden zur Expositionsmessung müssen durch eine qualifizierte Person durchgeführt werden und die Proben müssen in einem zugelassenen Labor analysiert werden.
Einige Quellen für empfohlene Verfahren zur Überwachung der Luftkonzentration sind nachfolgend angegeben - gegebenenfalls auch mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Es sind möglicherweise weitere nationale Verfahren verfügbar.
National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/
Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha.gov/
Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hse.gov.uk/
Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Germany. http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp
L'Institut National de Recherche et de Securité, (INRS), France http://www.inrs.fr/accueil

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

**Technische Schutzmaßnahmen**Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen.
Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen.
Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.
Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen.
Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.
Aufgrund der halbfesten Konsistenz des Produkts ist die Entstehung von Nebeln und Stäuben unwahrscheinlich.

**Persönliche Schutzausrüstung**

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

| | | |
|---|---|---|
| Augenschutz | : | Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen. |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

gemäß EU-Standard EN 166.

Handschutz

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden.<br><br>Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen. |
| Haut- und Körperschutz | : | Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich.<br>Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen. |
| Atemschutz | : | Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig.<br>Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen.<br>Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen.<br>Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären. |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 214/333

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| | | Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen. Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden. |
| Thermische Gefahren | : | Nicht anwendbar |

**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

| | | |
|---|---|---|
| Allgemeine Hinweise | : | Geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen aus den relevanten Umweltschutzgesetzen ergreifen. Hinweise in Abschnitt 6 zur Vermeidung einer Umwelt- Kontamination beachten. Nicht gelöstes Material nicht ins Abwasser gelangen lassen. Abwasser in einer kommunalen oder industriellen Kläranlage behandeln bevor es in Oberflächengewässer eingeleitet wird. Behördliche Vorschriften für Abluft beachten. |

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | | |
|---|---|---|
| Aussehen | : | Halbfest bei Umgebungstemperatur. |
| Farbe | : | hellbraun |
| Geruch | : | Leichter Kohlenwasserstoffgeruch |
| Geruchsschwelle | : | Keine Angaben verfügbar. |
| pH-Wert | : | Nicht anwendbar |
| Tropfpunkt | : | 250 °CMethode: IP 396 |
| Schmelzpunkt/Gefrierpunkt | | Nicht anwendbar |
| Siedebeginn und Siedebereich | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Flammpunkt | : | Anmerkungen: Nicht anwendbar |
| Verdampfungsgeschwindigkeit | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Entzündbarkeit (fest, gasförmig) | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Obere Explosionsgrenze | : | Typisch 10 %(V) |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 215/333

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| Untere Explosionsgrenze | : | Typisch 1 %(V) |
| Dampfdruck | : | < 0,5 Pa (20 °C)<br>geschätzt |
| Relative Dampfdichte | : | > 1geschätzt |
| Relative Dichte | : | 1,000 (15,0 °C) |
| Dichte | : | 1.000 kg/m3 (15,0 °C)<br>Methode: Unspezifiziert |
| Löslichkeit(en) | | |
| Wasserlöslichkeit | : | vernachlässigbar |
| Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | log Pow: > 6(bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte) |
| Selbstentzündungstemperatur | : | ><br>320 °C |
| Zersetzungstemperatur | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Viskosität | | |
| Viskosität, dynamisch | : | Keine Angaben verfügbar. |
| Viskosität, kinematisch | : | Nicht anwendbar |
| Explosive Eigenschaften | : | nicht klassifiziert |
| Oxidierende Eigenschaften | : | Keine Angaben verfügbar. |

### 9.2 Sonstige Angaben

| | | |
|---|---|---|
| Leitfähigkeit | : | Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt. |

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

### 10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

### 10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

erwarten.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Reaktionen | : | Reagiert mit starken Oxidationsmitteln. |

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Bedingungen | : | Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht. |

**10.5 Unverträgliche Materialien**

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Stoffe | : | Starke Oxidationsmittel. |

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Zersetzungsprodukte | : | Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung. |

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

| | | |
|---|---|---|
| Grundlagen der Bewertung | : | Die Bewertung wurde aus toxikologischen Daten von Einzelkomponenten oder ähnlichen Produkten abgeleitet.Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile. |
| Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen | : | Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann. |

**Akute Toxizität**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | : | LD50 Ratte: > 5.000 mg/kg<br>Anmerkungen: Geringe Toxizität:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Akute inhalative Toxizität | : | Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Akute dermale Toxizität | : | LD50 Kaninchen: > 5.000 mg/kg<br>Anmerkungen: Geringe Toxizität:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

RESTRICTED



**Produkt:**

Anmerkungen: Leicht hautreizend., Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Schwere Augenschädigung/-reizung**

**Produkt:**

Anmerkungen: Leicht augenreizend., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Inhaltsstoffe:**

**Aminphosphat:**
Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen: Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:, Kein Sensibilisator., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Inhaltsstoffe:**

**Aminphosphat:**
Anmerkungen: Versuchsdaten haben gezeigt, dass die Konzentration an potenziell allergisierenden Bestandteilen bei diesem Produkt keine Hautallergisierung hervorruft., Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

**Keimzell-Mutagenität**

**Produkt:**

: Anmerkungen: Nicht mutagen, Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Karzinogenität**

**Produkt:**

Anmerkungen: Nicht karzinogen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

| Material | GHS/CLP Karzinogenität Einstufung |
|---|---|
| Aminphosphat | Als nicht karzinogen klassifiziert |
| Mercaptothiadiazole | Als nicht karzinogen klassifiziert |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | |
|---|---|
| derivative | |

**Reproduktionstoxizität**

**Produkt:**

:
Anmerkungen: Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Beeinträchtigt nicht die Fertilität., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

**Produkt:**

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

**Produkt:**

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**Aspirationstoxizität**

**Produkt:**

Kein Aspirationsrisiko.

**Weitere Information**

**Produkt:**

Anmerkungen: Altfett kann schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser schädlichen Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen., Das GESAMTE Altfett ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist möglichst zu vermeiden.

Anmerkungen: Hochdruckeinspritzung des Produkts in die Haut kann zu örtlichen Nekrosen führen, wenn Produkt nicht chirurgisch entfernt wird.

Anmerkungen: Leicht reizend für die Atmungsorgane.

Anmerkungen: Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Übersicht über die Bewertung der CMR-Eigenschaften**

| | | |
|---|---|---|
| Keimzell-Mutagenität-Bewertung | : | Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B. |
| Karzinogenität - Bewertung | : | Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B. |
| Reproduktionstoxizität - Bewertung | : | Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B. |

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

| | | |
|---|---|---|
| Grundlagen der Bewertung | : | Ökotoxikologische Daten wurden speziell für dieses Produkt nicht ermittelt.<br>Die bereitgestellten Informationen basieren auf dem Wissen über die Komponenten und der Ökotoxikologie ähnlicher Erzeugnisse.<br>Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.(LL/EL/IL50 ausgedrückt als die nominale Menge des Produkts, die zur Zubereitung eines wässrigen Versuchsextrakts benötigt wird). |

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l<br>Praktisch nicht giftig:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Giftig für Krebstiere (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l<br>Praktisch nicht giftig:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Giftig für Algen/Wasserpflanzen (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l<br>Praktisch nicht giftig:<br>Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt. |
| Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität) | : | Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar. |
| Giftig für Krebstiere (Chronische Toxizität) | : | Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar. |
| Giftig für Mikroorganismen (Akute Toxizität) | : | Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar. |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 220/333

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar., Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können. |

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bioakkumulation | : | Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation. |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | log Pow: > 6Anmerkungen: (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte) |

### 12.4 Mobilität im Boden

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Mobilität | : | Anmerkungen: Halbfest bei Raumtemperatur., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert.<br>Anmerkungen: Schwimmt auf der Wasseroberfläche auf. |

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind. |

### 12.6 Andere schädliche Wirkungen

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Sonstige ökologische Hinweise | : | Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen., Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden. Schwerlösliches Gemisch., Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen. |

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

| | | |
|---|---|---|
| Produkt | : | Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich.<br>Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 221/333
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen.
Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen.

Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird.
Abfälle, Verschüttungen und das gebrauchte Produkt sind gefährliche Abfälle.

Verunreinigte Verpackungen : In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat.
Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Örtliche Gesetze

Abfallkatalog :

EU-Abfallschlüssel:

Abfallschlüssel-Nr. :

12 01 12*

Anmerkungen : Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

**14.1 UN-Nummer**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



| | | |
|---|---|---|
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.3 Transportgefahrenklassen**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.4 Verpackungsgruppe**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| CDNI Abfallübereinkommen | : | NST 3411 Schmierfette |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IATA** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.5 Umweltgefahren**

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **ADR** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **RID** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |
| **IMDG** | : | Nicht als Gefahrgut eingestuft |

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen. |

**14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code**

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend. Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

| | | |
|---|---|---|
| REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) | : | Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH. |
| Wassergefährdungsklasse | : | WGK 1 schwach wassergefährdend<br>Anmerkungen: Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2) |
| Flüchtige organische Verbindungen | : | 0 % |
| Sonstige Vorschriften | : | Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht |



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten.

Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten.

Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten.

Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) - Nicht anwendbar.

Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) - Nicht anwendbar

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV.
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.
Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.
Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.
Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

**Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:**

| | | |
|---|---|---|
| EINECS | : | Alle Bestandteile verzeichnet oder ausgenommen (Polymer). |
| TSCA | : | Alle Bestandteile verzeichnet. |

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

,

**Volltext der H-Sätze**



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | |
|---|---|
| H302 | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| H317 | Kann allergische Hautreaktionen verursachen. |
| H318 | Verursacht schwere Augenschäden. |
| H411 | Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |

**Volltext anderer Abkürzungen**

| | |
|---|---|
| Acute Tox. | Akute Toxizität |
| Aquatic Chronic | Langfristig (chronisch) gewässergefährdend |
| Eye Dam. | Schwere Augenschädigung |
| Skin Sens. | Sensibilisierung durch Hautkontakt |

Legende zu Abkürzungen in diesem Sicherheitsdatenblatt : Die in diesem Dokument verwendeten Standard-Abkürzungen und -Akronyme können in einschlägiger Referenzliteratur (z. B. wissenschaftlichen Wörterbüchern) bzw. auf Webseiten nachgeschlagen werden.

ACGIH = Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AICS = Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen
ASTM = Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung
BEL = Biologische Expositionsgrenze
BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
CAS = Chemical Abstracts Service
CEFIC = Wirtschaftsverband der europäischen chemischen Industrie
CLP = Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
COC = Flammpunktprüfer nach Cleveland
DIN = Deutsches Institut fur Normung
DMEL = Abgeleitetes Minimal-Effekt Niveau
DNEL = Expositionskonzentration ohne Auswirkungen
DSL = Kanadisches Verzeichnis inländischer Substanzen
EC = Europäische Kommission
EC50 = Effektive Konzentration 50
ECETOC = Europäisches Zentrum für Ökotoxikologie und Toxikologie von Chemikalien
ECHA = Europäische Chemikalien Agentur
EINECS = Europäisches Altstoffverzeichnis
EL50 = Effektives Niveau 50
ENCS = Japanisches Verzeichnis bestehender und neuer Chemikalien
EWC = Europäischer Abfall-Code
GHS = Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IARC = Internationales Krebsforschungszentrum
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IC50 = Hemmkonzentration 50
IL50 = Hemmniveau 50
IMDG = Internationale Maritime Gefahrgüter
INV = Chinesisches Chemikalien-Verzeichnis
IP346 = "Institute of Petroleum" (IP) Testmethode Nr. 346 zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten DMSO-



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 225/333
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

extrahierbar
KECI = Koreanisches Verzeichnis bestehender Chemikalien
LC50 = Letale Konzentration 50
LD50 = Letale Dosis 50
LL/EL/IL = Letale Belastung / Expositionsgrenze / Inhibitionsgrenze
LL50 = Letales Niveau 50
MARPOL = Übereinkommen zur Verhütung der Meeres-Verschmutzung durch Schiffe
NOEC/NOEL = Höchste Dosis oder Expositionskonzentration einer Substanz ohne beobachtete Auswirkungen
OE_HPV = Occupational Exposure – High Production Volume (Berufliche Exposition – hohes Produktionsvolumen)
PBT = Persistent, bioakkumulierbar, toxisch
PICCS = Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Substanzen
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt Konzentration
REACH = Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
SKIN_DES = Skin Designation (Kennzeichnung, dass Hautabsorption vermieden werden soll)
STEL = Kurzzeit Expositionsgrenze
TRA = Gezielte Risiko-Bewertung
TSCA = US-Amerikanisches Gesetz zur Chemikalienkontrolle
TWA = Zeitgewichteter Durchschnitt
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

**Weitere Information**

Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt verfügt über keinen Anhang zu Expositionsszenarien. Es handelt sich um ein nicht klassifiziertes Gemisch, das gefährliche Stoffe gemäß Abschnitt 3 enthält. Relevante Informationen aus den Expositionsszenarios für die gefährlichen Bestandteile wurden in die Hauptabschnitte 1–16 dieses SDBs eingefügt.

Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Produkt ist nur zur gewerblichen Verwendung/Verarbeitung bestimmt, wenn diese in Abschnitt 16 nicht anderweitig spezifiziert sind.



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 226/333

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

SICHERHEITSDATENBLATT
Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

**Shell Gadus S5 T460 1.5**

| Version 4.5 | Überarbeitet am 24.02.2020 | Druckdatum 25.02.2020 |
|---|---|---|



T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# EG-SICHERHEITSDATENBLATT

## ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFES BZW. DES GEMISCHES UND DES UNTERNEHMENS

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland.

### 1.1. PRODUKTIDENTIFIKATOR

**Produktbezeichnung:** **MOBILGEAR SHC XMP 320**
**Produktbeschreibung:** Synthesegrundstoffe und Additive
**Produktschlüssel:** 201560403020, 405413, 610535-60

### 1.2. RELEVANTE IDENTIFIZIERTE VERWENDUNGEN DES STOFFES ODER DES GEMISCHES UND VERWENDUNGEN, VON DENEN ABGERATEN WIRD

**Vorgesehene Verwendung:** Getriebeöl

**Verwendungen, von denen abgeraten wird:** Keine, wenn nicht an anderer Stelle in diesem Sicherheitsdatenblatt angegeben.

### 1.3. ANGABEN DES LIEFERANTEN DES SICHERHEITSDATENBLATTS

**Lieferant:**
**ExxonMobil Petroleum & Chemical BV**
POLDERDIJKWEG
B-2030 Antwerpen
Belgien

| | |
|---|---|
| **Produkttechnische Information (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):** | 0800 7522584 |
| **Telefonnummer des Lieferanten:** | 0800 7522584 |
| **Sicherheitsdatenblatt Internetadresse:** | www.msds.exxonmobil.com |
| **E-Mail (Kontakt für MSDS):** | SDS.DE@EXXONMOBIL.COM |
| **Lieferant/ Registrant:** | (BE) +32 3 790 3111 |

### 1.4. NOTRUFNUMMER

| | |
|---|---|
| **24-Stunden-Notruf:** | +(49)-69643580409 (CHEMTREC) |
| **Toxzentrum:** | 030-30686 790 (Giftnotruf Berlin) |

## ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

### 2.1. EINSTUFUNG DES STOFFES ODER GEMISCHES

**Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

Nicht eingestuft

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



Dette dokument indeholder oplysninger, der ejes af Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



### 2.2. KENNZEICHNUNGSELEMENTE

**Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

**Gefahrenhinweise**

Ergänzende:
EUH210: Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

### 2.3. ANDERE GEFAHREN

**Physikalische-chemische Gefahren:**
Keine bedeutenden Gefahren.

**Gesundheitsgefahren:**
Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Schäden verursachen. Übermäßige Exposition kann zu Reizungen der Augen, Haut oder Atemwege führen.

**Umweltgefahren:**
Keine bedeutenden Gefahren.Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

## ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

**3.1. STOFFE** Nicht anwendbar. Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

### 3.2. GEMISCHE

Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

**Meldepflichtige gefährliche Stoffe, die die Einstufungskriterien und/oder eine Expositionsgrenze (OEL) erfüllen**

| Name | CAS# | EG Nr. | Registrierung# | Konzentration * | GHS/CLP Einstufung |
|---|---|---|---|---|---|
| BENZOL, C10-14- ALKYLDERIVATE | 67774-74-7 | 267-051-0 | 01- 2119489372-31 | 0.1 - < 0.25% | Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1),<br>Asp. Tox. 1 H304,<br>Skin Irrit. 2 H315 |
| DITRIDECYL ADIPIAT | 16958-92-2 | 241-029-0 | NB | 10 - < 20% | MAK |

Hinweis - jede Einstufung in Klammern ist ein GHS-Modul, das von der EU in der CLP-Verordnung (Nr. 1272/2008) nicht angenommen wurde und demnach in der EU oder in nicht EU-Ländern, die die CLP-Verordnung eingeführt haben, nicht anwendbar ist, und nur zu Informationszwecken gezeigt wird.

Hinweis: Siehe Abschnitt 16 im Sicherheitsdatenblatt für den vollständigen Wortlaut der Gefahrenbezeichnungen.

## ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



### 4.1. BESCHREIBUNG DER ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

**INHALATION**

Aus dem Kontaktbereich entfernen. Helfer müssen Belastungen für sich selbst und andere vermeiden. Geeigneten Atemschutz tragen. Bei Reizung der Atemwege, Schwindelgefühlen, Übelkeit oder Bewusstlosigkeit sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Bei Atemstillstand die Atmung durch ein Beatmungsgerät oder durch Mund zu Mund Beatmung unterstützen.

**HAUTKONTAKT**

Kontaktstellen mit Wasser und Seife waschen. Wenn das Produkt in oder unter die Haut oder in einen Körperteil injiziert wurde, sollte die Person unabhängig vom Aussehen oder der Größe der Wunde sofort von einem Arzt als chirurgischer Notfall begutachtet werden. Obwohl Symptome durch Injektion bei hohem Druck zunächst minimal oder nicht vorhanden sein können, kann die frühe chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden den endgültigen Umfang der Verletzung beträchtlich verringern.

**AUGENKONTAKT**

Gründlich mit Wasser spülen. Wenn Reizungen auftreten, ärztliche Hilfe herbeiziehen.

**EINNAHME**

Erste Hilfe ist normalerweise nicht erforderlich. Bei Unwohlsein medizinische Hilfe in Anspruch nehmen.

### 4.2. WICHTIGSTE AKUT UND VERZÖGERT AUFTRETENDE SYMPTOME UND AUSWIRKUNGEN

Lokale Nekrose, durch verzögertes Auftreten von Schmerzen und Gewebeschädigung ein paar Stunden nach der Injektion belegt.

### 4.3. INDIKATION FÜR SOFORTIGE ÄRZTLICHE VERSORGUNG UND ERFORDERLICHE SPEZIELLE BEHANDLUNG

Es ist nicht notwendig und wird nicht erwartet, dass bestimmte Mittel zur speziellen und sofortigen medizinischen Behandlung am Arbeitsplatz vorhanden sind.

## ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

### 5.1. LÖSCHMITTEL

**Geeignete Löschmittel:** Zum Löschen Wassernebel, Schaum, Pulver- oder Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden

**Ungeeignete Löschmittel:** Direkter Wasserstrahl

### 5.2. BESONDERE VOM STOFF ODER GEMISCH AUSGEHENDE GEFAHREN

**Gefährliche Verbrennungsprodukte:** Aldehyde, Produkte unvollständiger Verbrennung, Kohlenstoffoxide, Rauch, Dunst

### 5.3. HINWEISE FÜR DIE BRANDBEKÄMPFUNG

**Anleitungen zur Brandbekämpfung:** Das Gebiet evakuieren. Abfließende Feuerlöschmaterialien oder deren Verdünnungen nicht in Gewässer, Abwasserkanäle oder Trinkwasserreservoire gelangen lassen. Feuerwehrleute müssen eine Standardschutzausrüstung verwenden, einschliesslich, Helme mit Gesichtsschutz und umluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA). Mit einem Wassernebel dem Feuer ausgesetzte Oberflächen kühlen und Arbeiter schützen.

**ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN**

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**Flammpunkt [Verfahren]:** >210°C (410°F) [ASTM D-92]
**Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.):** Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten vorhanden

## ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

### 6.1. PERSÖNLICHE VORSICHTSMASSNAHMEN, SCHUTZAUSRÜSTUNG UND SICHERHEITSMASSNAHMEN

**BENACHRICHTIGUNGSVERFAHREN**

Im Fall eines Austretens oder von unbeabsichtigtem Freisetzen benachrichtigen Sie die zuständigen Behörden gemäß aller zutreffenden Bestimmungen.

**SCHUTZMASSNAHMEN**

Kontakt mit dem ausgetretenen Material vermeiden. Siehe Abschnitt 5 für Informationen zur Feuerabwehr. Bei signifikanten Gefahren siehe den Abschnitt Mögliche Gefahren. Für Ratschläge zur Ersten Hilfe siehe Abschnitt 4. Für Ratschläge zu minimalen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8. Zusätzliche Schutzmaßnahmen können abhängig von den spezifischen Bedingungen und/oder der Expertenbeurteilung des Ersthelfers notwendig sein.

### 6.2. UMWELTSCHUTZMASSNAHMEN

Große Mengen ausgetretenen Materials: Weit von der Flüssigkeitsaustrittsstelle entfernt eindämmen und später aufsaugen und entsorgen. Eindringen in Wasserläufe, Abwasserkanäle, Keller oder geschlossene Bereiche verhindern.

### 6.3. METHODEN UND MATERIALIEN FÜR EINDÄMMUNG UND REINIGUNG

**Freisetzung zu Land:** Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Durch Pumpen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel beseitigen.

**Freisetzung in Wasser:** Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Das verschüttete Material sofort mit Sperren eindämmen. Anderen Schiffsverkehr warnen. Von der Oberfläche durch Abschöpfen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel entfernen. Vor dem Einsatz von Dispersionsmitteln den Rat eines Fachmanns einholen.

Empfehlungen beim Austritt im Wasser oder auf dem Land beruhen auf den wahrscheinlichsten Unfallszenarien für diese Substanz. Geographische Bedingungen, Wind, Temperatur (und im Fall von Austritten im Wasser) Wellen und Strömungsrichtung und -geschwindigkeit können die zu ergreifenden Maßnahmen wesentlich beeinflussen. Daher sollten örtliche Experten zu Rate gezogen werden. Hinweis: Örtliche Richtlinien können zu ergreifende Maßnahmen vorschreiben oder begrenzen.

### 6.4. VERWEIS AUF ANDERE ABSCHNITTE

siehe Abschnitte 8 und 13

## ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

### 7.1. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Kleine Austritte und Lecks verhindern, um Rutschgefahr zu vermeiden. Das Material kann statische Ladungen ansammeln, die einen elektrischen Funken (Zündquelle) verursachen können. Bei der Handhabung loser Mengen kann ein elektrischer Funken entflammbare Dämpfe von Flüssigkeiten oder Rückständen, die

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

vorhanden sein können, entzünden (z.B. während Switch-Loading Vorgängen). Vorschriften und Verfahren zur sorgfältigen Erdung/Verbindung anwenden. Trotzdem kann Erdung/Verbindung die Gefahr einer statischen Aufladung nicht ausschliessen. Die örtlichen Standards als Richtlinien anwenden. Zusätzliche Hinweise sind enthalten im 'American Petroleum Institute 2003' (Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents) oder im 'National Fire Protection Agency 77' (Recommended Practice on Static Electricity) oder im 'CENELEC CLC/TR 50404' (Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity).

**Statischer Akkumulator:** Dieses Material ist ein statischer Akkumulator.

### 7.2. BEDINGUNGEN ZUR SICHEREN LAGERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON UNVERTRÄGLICHKEITEN

Die Art der Behälter, die zur Lagerung des Materials verwendet wird, kann Auswirkungen auf die statische Aufladung und Ableitung (Dissipation) haben. Nicht in offenen oder unbeschrifteten Behältern lagern. Von unverträglichen Stoffen fernhalten.

### 7.3. SPEZIFISCHE ENDANWENDUNGEN

Abschnitt 1 informiert über identifizierte Verwendungen. Keine branchen- oder sektorspezifischen Leitlinien verfügbar.

## ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

### 8.1. STEUERPARAMETER

**EXPOSITIONSGRENZWERTE**

**Expositionsgrenzwerte / Richtwerte (Anmerkung: Expositionsgrenzwerte sind absolut)**

| Substanzbezeichnung | Form | Grenzwert / Norm | | | Hinweis | Quelle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DITRIDECYL ADIPIAT | | 8 Std.Mw. | 5 mg/m3 | | | ExxonMobil |

**Expositionsgrenzwerte / Richtwerte für Stoffe, die beim Umgang mit diesem Produkt entstehen können:**
Wenn das Auftreten von Nebeln / Aerosolen möglich ist, wird Folgendes empfohlen:
5 mg/m³ - ACGIH TLV; 10 mg/m³ - ACGIH STEL (einatembare Fraktion)

Hinweis: Informationen über empfohlene Überwachungsverfahren können von den zuständigen Ämtern und Instituten eingeholt werden:
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BGIA)

### 8.2. EXPOSITIONSBEGRENZUNG

**TECHNISCHE SCHUTZEINRICHTUNGEN**

Das notwendige Schutzausmaß und die Art der technischen Maßnahmen hängen von den potentiellen Expositionsbedingungen ab. Mögliche technische Maßnahmen:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG**

Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstung hängt von den potentiellen Expositionsbedingungen ab, z.B. Verfahren, Handhabungsart, Konzentration und Lüftung. Die unten aufgeführten Informationen über die Wahl der Schutzausrüstung beim Gebrauch dieses Materials gehen von beabsichtigtem normalem Gebrauch aus.

**Atemschutz:** Wenn durch technische Maßnahmen die Schadstoffkonzentration in der Luft nicht auf einem für die Gesundheit der Arbeitskräfte hinreichenden Stand gehalten werden kann, kann ein zugelassener Atemschutz angebracht sein. Soweit zutreffend, müssen Wahl, Gebrauch und Wartung des Atemschutzes den Vorschriften entsprechen. Zu den für diese Substanz geeigneten Atemschutzgeräten gehören:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

Verwenden Sie bei hohen Konzentrationen in der Luft ein zugelassenes Druckschlauchgerät. Schlauchgeräte mit einem Selbstretter können angebracht sein bei zu geringem Sauerstoffgehalt, wenn gefährliche Schadstoffkonzentrationen nicht wahrgenommen werden können, oder die Kapazität / Zulassung von Filtergeräten nicht ausreichend ist.

**Handschutz:** Spezielle Informationen über Handschuhe basieren auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Handschuhhersteller. Die Angemessenheit der Handschuhe und die Durchdringungszeiten können aufgrund der besonderen Anwendungsbedingungen unterschiedlich sein. Für besondere Hinweise zur Auswahl der Handschuhe und den Durchdringungszeiten wenden Sie sich bitte an den Handschuhhersteller. Die Handschuhe sollten geprüft und ersetzt werden, wenn sie Verschleiß zeigen oder beschädigt sind. Zu den für diese Substanz geeigneten Handschuhtypen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Schutz erforderlich.

**Augenschutz:** Wenn Kontakt wahrscheinlich ist, wird eine Schutzbrille mit Seitenschutz empfohlen.

**Haut- und Körperschutz:** Spezielle Informationen über Kleidung beruhen auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Hersteller. Zu den für dieses Material geeigneten Schutzkleidungen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Hautschutz erforderlich. In Übereinstimmung mit guten Arbeitshygienemaßnahmen, sollten Vorkehrungen zur Vermeidung von Hautkontakt ergriffen werden.

**Spezifische Hygienemaßnahmen:** Immer gute persönliche Hygiene einhalten, wie das Waschen nach dem Umgang mit dem Material sowie vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig reinigen, um Verunreinigungen zu entfernen. Kontaminierte Kleidung und Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen. Für Ordnung und Sauberkeit sorgen.

**BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION**

Die geltenden Umweltrichtlinien einhalten, die die Einleitung in Luft, Wasser und Boden begrenzen. Zum Schutz der Umwelt geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, um Emissionen zu begrenzen oder zu verhindern.

## ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

**Hinweis: Physikalisch-chemische Eigenschaften werden nur aus Gründen der Sicherheit, Gesundheit und Umwelt angegeben und können die Produktspezifikationen nicht vollständig repräsentieren. Für zusätzliche**

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.**

### 9.1. INFORMATION AUF BASIS DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN

**Aggregatzustand:** flüssig
**Farbe:** bernsteinfarben
**Geruch:** charakteristisch
**Geruchsschwelle:** Keine Daten vorhanden
**pH-Wert:** Technisch nicht durchführbar
**Schmelzpunkt:** Technisch nicht durchführbar
**Erstarrungspunkt:** Keine Daten vorhanden
**Siedebeginn / und Siedebereich:** > 316°C (600°F) [Geschätzt]
**Flammpunkt [Verfahren]:** >210°C (410°F) [ASTM D-92]
**Verdunstungsgeschwindigkeit (n-Butylacetat = 1):** Keine Daten vorhanden
**Entflammbarkeit (Feststoff, Gas):** Technisch nicht durchführbar
**Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.):** Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
**Dampfdruck:** < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) bei 20°C [Geschätzt]
**Dampfdichte (Luft = 1):** > 2 bei 101 kPa [Testmethode nicht verfügbar]
**Relative Dichte (bei 15.6 °C):** 0.86 [ASTM D4052]
**Löslichkeit(en): Wasser** Vernachlässigbar
**Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient):** > 3.5 [Testmethode nicht verfügbar]
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten vorhanden
**Zersetzungstemperatur:** Keine Daten vorhanden
**Viskosität:** 335.4 cSt (335.4 mm2/sec) bei 40°C | 38.3 cSt (38.3 mm2/sec) bei 100°C [ASTM D 445]
**Explosionsfähigkeit:** Keine
**Oxidierende Eigenschaften:** Keine

### 9.2. SONSTIGE ANGABEN

**Pourpoint:** -32°C (-26°F) [ASTM D97]

## ABSCHNITT 10 STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

**10.1. REAKTIVITÄT:** Siehe nachfolgende Unterabschnitte.

**10.2. CHEMISCHE STABILITÄT:** Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.

**10.3. MÖGLICHKEIT GEFÄHRLICHER REAKTIONEN:** Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.

**10.4. ZU VERMEIDENDE BEDINGUNGEN:** Übermäßige Hitze. Hochenergetische Zündquellen.

**10.5. UNVERTRÄGLICHE MATERIALIEN:** Starke Oxidationsmittel

**10.6. GEFÄHRLICHE ZERSETZUNGSPRODUKTE:** Dieses Produkt zersetzt sich nicht bei Umgebungstemperaturen.

## ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## 11.1. ANGABEN ÜBER TOXIKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

| Gefahrenklasse | Schlussfolgerung/Anmerkungen |
|---|---|
| **Inhalierung** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Unbedeutende Gefahr bei normalen Handhabungs- bzw. Außentemperaturen. |
| **Einnahme** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Haut** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| Hautätzung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Unbedeutende Hautreizungen bei Außentemperatur. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Augen** | |
| Schwere Augenschädigung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Kann leichte kurzfristige Augenbeschwerden hervorrufen. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Sensibilisierung** | |
| Sensibilisierung der Atemwege: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Sensibilisator der Atemwege bekannt. |
| Hautsensibilisierung: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Hautsensibilisator bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Einsaugen:** Daten verfügbar. | Wird nicht als Aspirationsgefahr erachtet. Basierend auf physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materials. |
| **Keimzell-Mutagenität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Keimzellen-Mutagen bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Karzinogenität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als krebsverursachend bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Reproduktive Toxizität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als reproduktionstoxisch bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Laktation (Stillen):** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Säuglinge über die Muttermilch bekannt. |
| **Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, specific target organ toxicity)** | |
| Einmalige Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Organe bei einer einmaligen Exposition bekannt. |
| Wiederholte Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Organe bei längerer oder wiederholter Exposition bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |

**SONSTIGE ANGABEN**

**Vom Produkt:**

Wiederholte und/oder längere Belastung kann Haut- und Augenreizungen sowie Reizungen der Atemwege verursachen.

**Enthält:**

Ausgangsöle, synthetisch:

Basierend auf Laborstudien mit dem gleichen Produkt oder ähnlichen Produkten werden - bei normalem Gebrauch - keine signifikanten Auswirkungen auf die Gesundheit erwartet. Nicht mutationsauslösend oder genotoxisch.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Nicht sensibilisierend bei Versuchstieren und Menschen.

## ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Die Informationen basieren auf Daten, die für das Produkt, die Bestandteile des Produktes sowie für ähnliche Produkte durch die Anwendung von Übertragungsgrundsätzen (Bridging Principles) zur Verfügung stehen.

**12.1. TOXIZITÄT**

Produkt -- Wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen.

**12.2. PERSISTENZ UND ABBAUBARKEIT** Nicht bestimmt.

**12.3. BIOAKKUMULATIVES POTENTIAL** Nicht bestimmt.

**12.4. MOBILITÄT IM ERDREICH**

Grundölbestandteil -- Dieses Material hat eine geringe Löslichkeit und schwimmt. Es geht wahrscheinlich vom Wasser auf das Land über. Es kann eine Verteilung auf die Sedimentschicht und Abwasserfeststoffe erwartet werden.

**12.5. PERSISTENZ, BIOAKKUMULATION UND TOXIZITÄT EINER/VON SUBSTANZ(EN)**

Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

**12.6. ANDERE SCHÄDLICHE WIRKUNGEN**

Es werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

## ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Empfehlungen zur Entsorgung auf Grundlage der gelieferten Substanz. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den zum Zeitpunkt der Entsorgung zutreffenden Gesetzen und Richtlinien und den Produkteigenschaften erfolgen.

**13.1. ABFALLBEHANDLUNGSMETHODEN**

Das Produkt ist zum Verbrennen in einem geschlossenen, kontrollierten Brennofen zum Brennstoffwert geeignet, oder zur Entsorgung durch kontrolliertes Verbrennen bei sehr hohen Temperaturen, bei denen die Bildung unerwünschter entzündlicher Produkte vermieden wird. Die Umwelt schützen. Entsorgung von Altöl bei bestimmten Annahmestellen. Den Kontakt mit der Haut auf ein Minimum beschränken. Altöl nicht mit Lösemitteln, Brems- oder Kühlflüssigkeiten mischen.

**Europäischer Abfallschlüssel:** 13 02 06*

Hinweis: Diese Abfallschlüsselnummer wurde auf Grundlage der häufigsten Anwendungen dieser Substanz zugewiesen und erwähnt u.U. durch den tatsächlichen Gebrauch entstehende Schadstoffe nicht. Abfallerzeuger müssen den tatsächlichen Prozess beurteilen, bei dem Abfälle und Schadstoffe entstehen, um die zutreffenden Abfallbeseitigungscodes zuzuweisen.

Dieses Produkt gilt entsprechend der Richtlinie 91/689/EEC als gefährlicher Abfall, und unterliegt dieser Richtlinie, wenn nicht Artikel 1(5) dieser Richtlinie gilt.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Warnung für leere Behälter:** Warnung für leere Behälter (soweit zutreffend): Leere Behälter können Rückstände enthalten und gefährlich sein. Behälter nicht ohne genaue Anweisungen auffüllen oder säubern. Leere Fässer müssen völlig entleert und sicher aufbewahrt werden bis sie auf geeignete Weise wiederverwendet oder entsorgt werden können. Leere Behälter müssen über qualifizierte oder zugelassene Unternehmen gemäß der geltenden Bestimmungen recycelt, wiederverwendet oder entsorgt werden. BEHÄLTER NICHT UNTER DRUCK SETZEN, SCHNEIDEN, SCHWEISSEN, HARTLÖTEN, LÖTEN, BOHREN, SCHLEIFEN ODER HITZE, FLAMMEN, FUNKEN, STATISCHER ELEKTRIZITÄT ODER ANDEREN ZÜNDQUELLEN AUSSETZEN. SIE KÖNNEN EXPLODIEREN UND ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.

## ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

**LANDWEG (ADR/RID):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADR/RID Bestimmungen für Strassen-/Schienentransport.

**BINNENGEWÄSSER (ADN):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADNR Bestimmungen für den Binnenschiffstransport.

**SEEWEG (IMDG):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den Bestimmungen des IMDG-Codes für den Seeschiffstransport.

**SEEWEG (MARPOL-Übereinkommen 73/78 - Anhang II):**

**14.7. Transport in loser Schüttung gemäß Anhang II von MARPOL 73/78 und dem IBC-Code**
Nicht eingestuft gemäß Anhang II

**LUFTWEG (IATA):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den IATA-DGR Bestimmungen für den Lufttransport.

## ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

**RECHTLICHER STATUS UND GELTENDE GESETZE UND BESTIMMUNGEN**

**Aufgeführt oder befreit von der Auflistung / Meldung in den folgenden chemischen Verzeichnissen. (Kann Substanzen enthalten, für die vor dem Import in die USA eine Meldepflicht an die EPA Active TSCA Inventory besteht):** AIIC, DSL, ENCS, IECSC, ISHL, KECI, TCSI, TSCA

**Besondere Fälle:**

| Verzeichnis | Status |
|---|---|
| PICCS | Beschränkung bei Anwendung |

**15.1. VORSCHRIFTEN ZU SICHERHEIT, GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ/SPEZIFISCHE RECHTSVORSCHRIFTEN FÜR DEN STOFF ODER DAS GEMISCH**

**Geltende EU-Richtlinien und -Vorschriften:**

1907/2006 [...zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe ... und Änderungen dazu]

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1272/2008 [über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ... und Änderungen hierzu]

**REACH Beschränkungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von gefährlichen Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen (Anhang XVII):**
Die folgenden Einträge aus Anhang XVII können für dieses Produkt berücksichtigt werden:
None

**Im Land geltende Gesetze und Bestimmungen:**
**Für weitere Gebrauchshinweise wird auf die Unfallverhütungsvorschriften (BGV) und Unfallverhütungsvorschriften für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR) verwiesen.**

**Wassergefährdungsklasse (WGK):** 1: schwach wassergefährdend (gem. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)
**Störfallverordnung:** Unterliegt nicht den Bestimmungen der deutschen Störfall-Verordnung.
**Weitere deutsche Bestimmungen:** Die Bestimmungen der AwSV, sowie gegebenfalls die Anlagenverordnung (VAwS) der Länder, sind beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu beachten.
**Technische Anleitung - Luft (TA-Luft):** Dieses Produkt enthält Stoffe, die Nummer 5.2.5 unterliegen.

### 15.2. STOFFSICHERHEITSBEURTEILUNG

**REACH Information:** Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für eine oder mehrere Substanzen, die in dem Material enthalten sind, durchgeführt.

## ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

**REFERENZEN:** Die folgenden Informationsquellen wurden bei der Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet: Ergebnisse aus eigenen Toxikologiestudien oder vom Lieferanten, CONCAWE Produktdossiers, Veröffentlichungen von anderen Industrieverbänden wie dem europäischen Verband der Hersteller von Kohlenwasserstofflösemitteln, U.S. HPV Program Robust Summaries, EU IUCLID Data Base, U.S. NTP Veröffentlichungen und andere geeignete Quellen.

**Liste der Abkürzungen und Akronyme, die in diesem Sicherheitsdatenblatt möglicherweise verwendet werden (aber nicht notwendigerweise verwendet werden):**

| Akronym | Volltext |
|---|---|
| na | Nicht anwendbar |
| nicht bestimmt | Nicht bestimmt |
| NB | Nicht bestimmt |
| VOC | Flüchtige Organische Verbindungen |
| AIIC | Australian Inventory of Industrial Chemicals |
| AIHA WEEL | American Industrial Hygiene Association, Umweltgrenzwerte an Arbeitsplätzen |
| ASTM | ASTM International, ursprünglich American Society for Testing and Materials (ASTM) |
| DSL | Inländische Substanzliste (Kanada) |
| EINECS | Europäisches Verzeichnis existierender kommerzieller chemischer Stoffe |
| ELINCS | Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe |
| ENCS | Japanisches Handbuch der vorhandenen und neuen chemischen Stoffe |
| IECSC | Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in China |

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | |
|---|---|
| KECI | Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in Korea |
| NDSL | Nicht-inländische Substanzliste (Kanada) |
| NZIoC | Chemikalienverzeichnis von Neuseeland |
| PICCS | Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Stoffen |
| TLV | Empfohlener Grenzwert (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker) |
| TSCA | Toxic Substances Control Act (TSCA Giftstoff-Kontrollgesetz, U.S.-Verzeichnis) |
| UVCB | Substanzen mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, Komplexe Reaktionsprodukte oder Biologische Materialien |
| LC | Letalkonzentration |
| LD | Letaldosis |
| LL | Letale Belastung |
| EC | Wirksame Konzentration |
| EL | Wirksame Belastung |
| NOEC | Nicht beobachtbare Testkonzentration |
| NOELR | Höchste Testbelastungsrate ohne beobachtete Wirkung |

**ERKLÄRUNG ZU DEN H-CODES IN ABSCHNITT 3 DIESES DOKUMENTS (nur zur Information):**
Asp. Tox. 1 H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein; Stoffe/Gemische mit Aspirationsgefahr, Kat 1
Skin Irrit. 2 H315: Verursacht Hautreizungen; Hautätzend/Hautreizend, Kat 2
Aquatic Acute 1 H400: Sehr giftig für Wasserorganismen; Akute Umwelttoxizität, Kat

**DIESES SICHERHEITSDATENBLATT ENTHÄLT FOLGENDE ÄNDERUNGEN:**
Zusammensetzung: Liste der Bestandteile für REACH Information wurde geändert.
Zusammensetzung: Konzentration Fußnote Information wurde gestrichen.
GHS CLP Ergänzende Hinweise Information wurde ergänzt.
GHS Zielorgan Satz Information wurde gestrichen.
Abschnitt 1: Firmenkontakte sortiert nach Prioritäten Information wurde geändert.
Abschnitt 1: Firmenanschrift Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Untere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Obere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Chronische Toxizität - Komponenten Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Nationales Chemikalienverzeichnis Information wurde geändert.
Abschnitt 15: REACH Anhang XVII Angaben Information wurde ergänzt.
Abschnitt 15: Besondere Fälle - Liste Information wurde ergänzt.
Abschnitt 16: Schlüssel zu H-Codes Information wurde geändert.

---

Die hierin enthaltenen Informationen und Empfehlungen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen von ExxonMobil korrekt und zuverlässig. Bitte wenden Sie sich an ExxonMobil, um sicherzustellen, dass es sich um das aktuellste verfügbare Dokument von ExxonMobil handelt. Die Informationen und Empfehlungen werden zur Befolgung und Prüfung vonseiten des Verwenders angeboten. Es ist die Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das Produkt für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist. Wenn der Käufer das Produkt neu verpackt, liegt es in der Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass dem Behälter die richtigen Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sowie andere notwendige Informationen beigefügt werden. Handhabern und Anwendern müssen geeignete Warnungen und Hinweise zur sicheren Handhabung zur Verfügung gestellt werden. Änderungen dieses Dokuments sind strengstens verboten. Die Neuveröffentlichung oder Weiterleitung dieses Dokuments ist sowohl teilweise als auch vollständig nur in dem Ausmaß gestattet, in dem es gesetzlich erforderlich ist. Der Begriff ExxonMobil wird der Einfachheit halber verwendet. Dazu können alleine oder miteinander die ExxonMobil Chemical Company, die

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



ExxonMobil Corporation und alle Gesellschaften gehören, an denen sie direkt oder indirekt auf irgendeine Weise Beteiligungen halten.

---

Nur zum internen Gebrauch
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2008998XDE (548975)

---

Das Produkt ist für gesundheitliche Gefahren und Umweltgefahren nicht klassifiziert. Ein Expositionsszenario wird nicht benötigt. Das Sicherheitsdatenblatt übermittelt die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen.

**ANHANG**

Anhang ist für dieses Material nicht erforderlich.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

MIDEL® eN 1204

# Sicherheitsdatenblatt

März 2021 Seite 1 von 5

## 1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und Firmenbezeichnung

### 1.1 Bezeichnung des Stoffes
**Materialname:** MIDEL eN 1204.

### 1.2 Identifizierte Verwendungen des Stoffes oder der Zubereitung und Verwendungen, von denen abgeraten wird
**Verwendung des Produkts:** Dielektrische Isolierflüssigkeit
**Verwendungen, von denen abgeraten wird:** Keine

### 1.3 Angaben zum Hersteller des Stoffes bzw. des Gemischs
**Hersteller/Händler:** M&I Materials Ltd., Hibernia Way, Trafford Park, Manchester, M32 0ZD, GB.
**Tel.:** +44 (0)161 864 5411.
**Notrufnummer:** +44 (0)161 864 5439.
**E-Mail:** mideltech@mimaterials.com.

## 2. Mögliche Gefahren

Dieses Produkt ist nicht als gefährlich eingestuft und dieses Dokument wurde zu Informationszwecken in Übereinstimmung mit der Verordnung 1907 / EC / 2006, Anhang II, in der geänderten Fassung der Verordnung (EU) Nr. 2015/830, und der OSHA-Gefahrenkommunikationsrichtlinien erstellt.

### 2.1 Einstufung des Stoffes oder des Gemischs
**Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):** Nicht eingestuft.

### 2.2 Kennzeichnungselemente
**Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):** Kein Symbol oder Signalwort.

### 2.3 Sonstige Gefahren
Keine

## 3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3 Stoff
**CAS-Nr.: CAS-Nr.:** 68956-68-3.
**Beschreibung:** Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl).
**Zusammensetzung:**

| Bestandteil | CAS-Nummer | Inhalt |
|---|---|---|
| Mischung natürlicher Triglycerid-Ester | 68424-31-7 | >98.5% |
| Leistungssteigernde Additive | Proprietär | <1.5% |

Alle Bestandteile sind im TSCA-Bestandsverzeichnis aufgelistet. Die in diesem Produkt verwendeten Additive sind ein Handelsgeheimnis, führen jedoch zu keiner Einstufung des Stoffes als gefährlich.

## 4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
**Einatmen:** Aufgrund des geringen Dampfdrucks des Stoffes nicht zu erwarten.
**Haut:** Mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
**Augen:** Mit reichlich Wasser ausspülen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
**Verschlucken:** Kein Erbrechen herbeiführen; einen Arzt aufsuchen.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert eintretende Symptome und Wirkungen,
Keine Nebenwirkungen zu erwarten.



T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

MIDEL® eN 1204

# Sicherheitsdatenblatt



**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**
Keine besondere Behandlung erforderlich.

## 5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

**5.1 Löschmittel**
Kohlendioxid, Trockenpulver, ABF-Schaum oder Wassernebel. Verwenden Sie keine Wasserstrahlen.

**5.2 Besondere Gefährdung durch den Stoff oder das Gemisch selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase**
Keine

**5.3 Empfehlungen zur Brandbekämpfung**
Unter Umständen muss ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden.

## 6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstung und Maßnahmen im Notfall**
Verschüttetes Produkt stellt eine Rutschgefahr dar. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**
Keine Seen, fließende Gewässer, Teiche, Grundwasser oder Böden verunreinigen. Nicht in den Ausguss entleeren. Werden große Mengen des Stoffes verschüttet, das Produkt so weit wie möglich eindämmen und gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

**6.3 Verfahren und Material zur Eindämmung und Reinigung**
Verschüttetes Material mit hygroskopischem Granulat aufsaugen und entsorgen.

## 7. Handhabung und Lagerung

**7.1 Hinweise zur sicheren Handhabung**
Kontakt mit Augen und längeren Hautkontakt vermeiden.

**7.2 Spezifische Anforderungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**
Keine besondere Behandlung erforderlich.

**7.3 Spezifische Endnutzungen**
Möglichst wenig der Luft aussetzen. Geöffnete Behälter müssen ordnungsgemäß wiederversiegelt werden.

## 8. Expositionsgrenzwerte/ Persönliche Schutzausrüstungen

**8.1 Kontrollparameter**
Keine relevanten Kontrollparameter.

**8.2 Expositionsgrenzwerte**
Für den Notfall sollten Augenspülungen vorhanden sein.
**Atemschutz:** Bei normalem Gebrauch nicht erforderlich.
**Hautschutz:** Overall tragen.
**Handschutz:** Hände nach dem Gebrauch waschen. Für längeren oder wiederholten Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
**Augenschutz:** Wenn Spritzer auftreten könnten, eine Schutzbrille tragen.



T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



MIDEL SAFETY INSIDE

# MIDEL® eN 1204

## Sicherheitsdatenblatt



**9. Physikalische und chemische Eigenschaften**

**9.1 Informationen zu physikalischen und chemischen Haupteigenschaften**

**Aussehen:** Blassgelbe Flüssigkeit.
**Geruch:** Keine.
**pH**: Nicht zutreffend.
**Gefrierpunkt:** -31°C.
**Siedepunkt/-bereich:** >300°C.
**Flammpunkt:** 327°C (offener Tiegel).
**Entflammbarkeit (Feststoff, Gas):** Nicht entflammbar.
**Oberer/unterer Brennpunkt oder Explosionsgrenzen:** Keine Angaben verfügbar.
**Dampfdruck:** Keine Angaben verfügbar.
**Dampfdichte:** Nicht zutreffend.
**Relative Dichte:** 0,92 bei 20°C.
**Wasserlöslichkeit:** <1mg/l.
**Löslichkeit:** Nicht zutreffend.
**Verteilungskoeffizient:** Keine Angaben verfügbar.
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Selbstentzündung zu erwarten.
**Zersetzungstemperatur:** Keine Angaben verfügbar.
**Viskosität:** 37mm$^2$/s bei 40°C.
**Explosive Eigenschaften:** Nicht explosiv.
**Oxidierende Eigenschaften:** Nicht oxidierend.

**9.2 Sonstige Angaben**

Nicht zutreffend.

**10. Stabilität und Reaktivität**

**10.1 Reaktivität**

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

**10.2 Chemische Stabilität**

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Keine Angaben verfügbar.

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

Temperaturen >250°C.

**10.5 Zu vermeidende Stoffe**

Starke Oxidationsmittel.

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Keine.

**11. Toxikologische Angaben**

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

**Wahrscheinliche Expositionswege:** Die Haut und Augen sind die wahrscheinlichsten Expositionswege. Versehentliches Verschlucken ist möglich. Einatmen ist nicht als wesentlicher Expositionsweg anzusehen. Das Produkt ist auf Pflanzenölbasis hergestellt und als solches ungiftig.
**Akute orale Toxizität:** Als geringfügig toxisch anzusehen, Pflanzenöl.
**Akute dermale Toxizität:** Als geringfügig toxisch anzusehen.
**Akute Toxizität bei Einatmen:** Aufgrund der geringen Flüchtigkeit ist ein Einatmen



midel.com

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



MIDEL® eN 1204

# Sicherheitsdatenblatt



unwahrscheinlich.
**Hautätzende Wirkung/Reizung:** Nicht als hautätzend/hautreizend anzusehen.
**Augenkorrosion/Reizung:** Nicht als augenreizend anzusehen.
**Reizung oder Sensibilisierung der Haut:** Nicht als hautsensibilisierend anzusehen.
**Aspirationsgefahr:** Nicht als Aspirationsgefahr anzusehen.
**Krebserzeugende/erbgutverändernde Wirkung:** Nicht als erbgutverändernd oder karzinogen anzusehen. Dieses Produkt wird gemäß IARC, ACGIH, NTP oder OSHA nicht als karzinogen angesehen.

## 12. Umweltbezogene Angaben

Bei ordnungsgemäßem Gebrauch und Entsorgung ist keine Umweltbelastung zu erwarten. Ökotoxikologische Wirkungen basieren auf der Kenntnis ähnlicher Stoffe.

### 12.1 Toxizität
Stoffe dieses Typs stellen keine Gefahr für Wasserorganismen dar.

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Leicht biologisch abbaubar.

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial
Kein Bioakkumulationspotenzial.

### 12.4 Mobilität im Boden
Als im Boden geringfügig mobil anzusehen.

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Dieses Produkt entspricht nicht den Toxizitätskriterien, dies muss ausführlicher geprüft werden. Es wird nicht als PBT- oder vPvB-Stoff angesehen.

### 12.6 Andere schädliche Wirkungen
Keine anderen schädlichen Wirkungen zu erwarten.

## 13. Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren zur Abfallbehandlung
Produkt und Verpackung müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden. Kann verbrannt werden. Nicht verbrauchtes Produkt kann zur Rückgewinnung zurückgegeben werden.

## 14. Angaben zum Transport

Nicht als gefährlich eingestuft gemäß Vorschriften für den Luft- (ICAO/IATA), See- (IMDG), Straßen- (ADR) oder Schienenverkehr (RID)

### 14.1 UN-Nummer
Nicht relevant.

### 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung.
Nicht relevant.

### 14.3 Transportgefahrenklasse
Nicht relevant.

### 14.4 Verpackungsgruppe
Nicht relevant.

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL



Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

MIDEL® eN 1204

# Sicherheitsdatenblatt



**14.5 Umweltgefährdung**
Nicht relevant.

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**
Nicht relevant.

## 15. Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**
Das Produkt ist nicht genehmigungspflichtig gemäß REACH.
Alle Bestandteile werden im TSCA Inventory (TSCA-Bestandsverzeichnis) aufgeführt.
Dieses Produkt ist als allgemein wassergefährdend (awg) bewertet, gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), April 2017.

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**
Für diesen Stoff wurde eine chemische Sicherheitsbeurteilung durchgeführt.

## 16. Sonstige Angaben

Erstellt nach Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang II, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 2015/830 und den OSHA-Gefahrenkommunikationsnormen..

**16.1 Änderungen seit der letzten Ausgabe:**
Abschnitte 2 und 16: Aktualisierung der Vorschriften, auf die verwiesen wird.

Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben sind nach unserem besten Wissen und Informationsstand bei Drucklegung korrekt. Das Sicherheitsdatenblatt soll das Produkt nur in Bezug auf die Arbeitsschutz- und Umweltanforderungen beschreiben und sollte nicht als Gewährleistung spezifischer Produktmerkmale angesehen werden.

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL



Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

MIDEL SAFETY INSIDE

# MIDEL® eN 1215

## Sicherheitsdatenblatt

März 2021 Seite 1 von 5

### 1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und Firmenbezeichnung

**1.1 Bezeichnung des Stoffes**
**Materialname:** MIDEL eN 1215.

**1.2 Identifizierte Verwendungen des Stoffes oder der Zubereitung und Verwendungen, von denen abgeraten wird**
**Verwendung des Produkts:** Dielektrische Isolierflüssigkeit
**Verwendungen, von denen abgeraten wird:** Keine

**1.3 Angaben zum Hersteller des Stoffes bzw. des Gemischs**
**Hersteller/Händler:** M&I Materials Ltd., Hibernia Way, Trafford Park, Manchester, M32 0ZD, GB.
**Tel.:** +44 (0)161 864 5411.
**Notrufnummer:** +44 (0)161 864 5439.
**E-Mail:** mideltech@mimaterials.com.

### 2. Mögliche Gefahren

Dieses Produkt ist nicht als gefährlich eingestuft und dieses Dokument wurde zu Informationszwecken in Übereinstimmung mit der Verordnung 1907 / EC / 2006, Anhang II, in der geänderten Fassung der Verordnung (EU) Nr. 2015/830, und der OSHA-Gefahrenkommunikationsrichtlinien erstellt.

**2.1 Einstufung des Stoffes oder des Gemischs**
**Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):** Nicht eingestuft.

**2.2 Kennzeichnungselemente**
**Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):** Kein Symbol oder Signalwort.

**2.3 Sonstige Gefahren**
Keine

### 3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

**3 Stoff**
**CAS-Nr.: CAS-Nr.:** 68956-68-3.
**Beschreibung:** Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl).
**Zusammensetzung:**

| Bestandteil | CAS-Nummer | Inhalt |
|---|---|---|
| Mischung natürlicher Triglycerid-Ester | 68424-31-7 | >98.5% |
| Leistungssteigernde Additive | Proprietär | <1.5% |

Alle Bestandteile sind im TSCA-Bestandsverzeichnis aufgelistet. Die in diesem Produkt verwendeten Additive sind ein Handelsgeheimnis, führen jedoch zu keiner Einstufung des Stoffes als gefährlich.

### 4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

**4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**
**Einatmen:** Aufgrund des geringen Dampfdrucks des Stoffes nicht zu erwarten.
**Haut:** Mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
**Augen:** Mit reichlich Wasser ausspülen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
**Verschlucken:** Kein Erbrechen herbeiführen; einen Arzt aufsuchen.

**4.2 Wichtigste akute und verzögert eintretende Symptome und Wirkungen,**
Keine Nebenwirkungen zu erwarten.



T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

MIDEL® eN 1215

# Sicherheitsdatenblatt



**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**
Keine besondere Behandlung erforderlich.

## 5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

**5.1 Löschmittel**
Kohlendioxid, Trockenpulver, ABF-Schaum oder Wassernebel. Verwenden Sie keine Wasserstrahlen.

**5.2 Besondere Gefährdung durch den Stoff oder das Gemisch selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase**
Keine

**5.3 Empfehlungen zur Brandbekämpfung**
Unter Umständen muss ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden.

## 6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstung und Maßnahmen im Notfall**
Verschüttetes Produkt stellt eine Rutschgefahr dar. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**
Keine Seen, fließende Gewässer, Teiche, Grundwasser oder Böden verunreinigen. Nicht in den Ausguss entleeren. Werden große Mengen des Stoffes verschüttet, das Produkt so weit wie möglich eindämmen und gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

**6.3 Verfahren und Material zur Eindämmung und Reinigung**
Verschüttetes Material mit hygroskopischem Granulat aufsaugen und entsorgen.

## 7. Handhabung und Lagerung

**7.1 Hinweise zur sicheren Handhabung**
Kontakt mit Augen und längeren Hautkontakt vermeiden.

**7.2 Spezifische Anforderungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**
Keine besondere Behandlung erforderlich.

**7.3 Spezifische Endnutzungen**
Möglichst wenig der Luft aussetzen. Geöffnete Behälter müssen ordnungsgemäß wiederversiegelt werden.

## 8. Expositionsgrenzwerte/ Persönliche Schutzausrüstungen

**8.1 Kontrollparameter**
Keine relevanten Kontrollparameter.

**8.2 Expositionsgrenzwerte**
Für den Notfall sollten Augenspülungen vorhanden sein.
**Atemschutz:** Bei normalem Gebrauch nicht erforderlich.
**Hautschutz:** Overall tragen.
**Handschutz:** Hände nach dem Gebrauch waschen. Für längeren oder wiederholten Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
**Augenschutz:** Wenn Spritzer auftreten könnten, eine Schutzbrille tragen.



T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



MIDEL SAFETY INSIDE

# MIDEL® eN 1215

## Sicherheitsdatenblatt



**9. Physikalische und chemische Eigenschaften**

**9.1 Informationen zu physikalischen und chemischen Haupteigenschaften**

**Aussehen:** Blassgelbe Flüssigkeit.
**Geruch:** Keine.
**pH**: Nicht zutreffend.
**Gefrierpunkt:** -18°C.
**Siedepunkt/-bereich:** >300°C.
**Flammpunkt:** 315°C (offener Tiegel).
**Entflammbarkeit (Feststoff, Gas):** Nicht entflammbar.
**Oberer/unterer Brennpunkt oder Explosionsgrenzen:** Keine Angaben verfügbar.
**Dampfdruck:** Keine Angaben verfügbar.
**Dampfdichte:** Nicht zutreffend.
**Relative Dichte:** 0,92 bei 20°C.
**Wasserlöslichkeit:** <1mg/l.
**Löslichkeit:** Nicht zutreffend.
**Verteilungskoeffizient:** Keine Angaben verfügbar.
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Selbstentzündung zu erwarten.
**Zersetzungstemperatur:** Keine Angaben verfügbar.
**Viskosität:** 32mm$^2$/s bei 40°C.
**Explosive Eigenschaften:** Nicht explosiv.
**Oxidierende Eigenschaften:** Nicht oxidierend.

**9.2 Sonstige Angaben**

Nicht zutreffend.

**10. Stabilität und Reaktivität**

**10.1 Reaktivität**

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

**10.2 Chemische Stabilität**

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Keine Angaben verfügbar.

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

Temperaturen >250°C.

**10.5 Zu vermeidende Stoffe**

Starke Oxidationsmittel.

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Keine.

**11. Toxikologische Angaben**

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

**Wahrscheinliche Expositionswege:** Die Haut und Augen sind die wahrscheinlichsten Expositionswege. Versehentliches Verschlucken ist möglich. Einatmen ist nicht als wesentlicher Expositionsweg anzusehen. Das Produkt ist auf Pflanzenölbasis hergestellt und als solches ungiftig.
**Akute orale Toxizität:** Als geringfügig toxisch anzusehen, Pflanzenöl.
**Akute dermale Toxizität:** Als geringfügig toxisch anzusehen.
**Akute Toxizität bei Einatmen:** Aufgrund der geringen Flüchtigkeit ist ein Einatmen



midel.com

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

MIDEL SAFETY INSIDE

# MIDEL® eN 1215

## Sicherheitsdatenblatt



unwahrscheinlich.
**Hautätzende Wirkung/Reizung:** Nicht als hautätzend/hautreizend anzusehen.
**Augenkorrosion/Reizung:** Nicht als augenreizend anzusehen.
**Reizung oder Sensibilisierung der Haut:** Nicht als hautsensibilisierend anzusehen.
**Aspirationsgefahr:** Nicht als Aspirationsgefahr anzusehen.
**Krebserzeugende/erbgutverändernde Wirkung:** Nicht als erbgutverändernd oder karzinogen anzusehen. Dieses Produkt wird gemäß IARC, ACGIH, NTP oder OSHA nicht als karzinogen angesehen.

### 12. Umweltbezogene Angaben

Bei ordnungsgemäßem Gebrauch und Entsorgung ist keine Umweltbelastung zu erwarten. Ökotoxikologische Wirkungen basieren auf der Kenntnis ähnlicher Stoffe.

**12.1 Toxizität**
Stoffe dieses Typs stellen keine Gefahr für Wasserorganismen dar.

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**
Leicht biologisch abbaubar.

**12.3 Bioakkumulationspotenzial**
Kein Bioakkumulationspotenzial.

**12.4 Mobilität im Boden**
Geringe Mobilität im Boden.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
Dieses Produkt entspricht nicht den Toxizitätskriterien, dies muss ausführlicher geprüft werden. Es wird nicht als PBT- oder vPvB-Stoff angesehen.

**12.6 Andere schädliche Wirkungen**
Keine anderen schädlichen Wirkungen zu erwarten.

### 13. Hinweise zur Entsorgung

**13.1 Verfahren zur Abfallbehandlung**
Produkt und Verpackung müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden. Kann verbrannt werden. Nicht verbrauchtes Produkt kann zur Rückgewinnung zurückgegeben werden.

### 14. Angaben zum Transport

Nicht als gefährlich eingestuft gemäß Vorschriften für den Luft- (ICAO/IATA), See- (IMDG), Straßen- (ADR) oder Schienenverkehr (RID)

**14.1 UN-Nummer**
Nicht relevant.

**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung.**
Nicht relevant.

**14.3 Transportgefahrenklasse**
Nicht relevant.

**14.4 Verpackungsgruppe**
Nicht relevant.

**14.5 Umweltgefährdung**
Nicht relevant.



T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

MIDEL SAFETY INSIDE

# MIDEL® eN 1215

## Sicherheitsdatenblatt



**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**
Nicht relevant.

**15. Rechtsvorschriften**

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**
Das Produkt ist nicht genehmigungspflichtig gemäß REACH.
Alle Bestandteile werden im TSCA Inventory (TSCA-Bestandsverzeichnis) aufgeführt.
Dieses Produkt ist als allgemein wassergefährdend (awg) bewertet, gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), April 2017.

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**
Für diesen Stoff wurde eine chemische Sicherheitsbeurteilung durchgeführt.

**16. Sonstige Angaben**

Erstellt nach Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang II, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 2015/830 und den OSHA-Gefahrenkommunikationsnormen..

**16.1 Änderungen seit der letzten Ausgabe:**
Abschnitte 2 und 16: Aktualisierung der Vorschriften, auf die verwiesen wird.

Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben sind nach unserem besten Wissen und Informationsstand bei Drucklegung korrekt. Das Sicherheitsdatenblatt soll das Produkt nur in Bezug auf die Arbeitsschutz- und Umweltanforderungen beschreiben und sollte nicht als Gewährleistung spezifischer Produktmerkmale angesehen werden.

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

## Klüberplex AG 11-462

| Version | Überarbeitet am: | Datum der letzten Ausgabe: 14.07.2021 | Druckdatum: |
|---|---|---|---|
| 2.16 | 25.08.2021 | Datum der ersten Ausgabe: 22.05.2013 | 25.08.2021 |

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

Produktname : Klüberplex AG 11-462

Artikel-Nr. : 039091

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Schmierfett

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung : Nur für gewerbliche Anwender.

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma :
Klüber Lubrication München
Geisenhausenerstr. 7
81379 München
Deutschland
Tel: +49 (0) 89 7876 0
Fax: +49 (0) 89 7876 333
info@klueber.com

E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person :
mcm@klueber.com
Material Compliance Management

Nationaler Kontakt :
Klüber Lubrication Deutschland
Geisenhausenerstraße 7
81379 München
Deutschland
Tel.: +49 89 7876 0
Fax: +49 89 7876 565
customer.service.de@klueber.com
www.klueber.com

### 1.4 Notrufnummer

Notrufnummer : +49 89 7876 700 (24 hrs)



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



Vestas Restricted. Vestas Classification does not apply to valuation of essential information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

**Zusätzliche Kennzeichnung**

EUH210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

### 2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Umweltbezogene Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Toxikologische Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Mineralöl.
Esteröl
Aluminium-Komplexseife
Festschmierstoff

**Inhaltsstoffe**

| Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.<br>EG-Nr.<br><br>INDEX-Nr.<br>Registrierungsnummer | Einstufung | Spezifische Konzentrationsgrenzwerte<br>M-Faktor<br>Anmerkungen<br>Schätzwert Akuter Toxizität | Konzentration (% w/w) |
|---|---|---|---|---|
| 1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reakti- | 939-692-2 | Aquatic Chronic3; H412 | | >= 1 - < 2,5 |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| onsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol | 01-2119983498-16-XXXX | | | |
| Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion | 947-263-6<br><br>01-2120761103-66-XXXX | Skin Irrit.2; H315<br>Repr.2; H361fd<br>Aquatic Chronic4; H413 | | >= 1 - < 2,5 |
| Substanzen mit einem Arbeitsplatzexpositionsgrenzwert : | | | | |
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | 64742-57-0<br>265-160-8<br><br>649-470-00-4<br>01-2119489287-22-XXXX | Nicht klassifiziert | Anmerkung L | >= 30 - < 50 |
| Destillate (Erdöl), lösungsmittelentwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert | 64742-65-0<br>265-169-7<br><br>649-474-00-6<br>01-2119471299-27-XXXX | Nicht klassifiziert | Anmerkung L | >= 1 - < 10 |
| Magnesiumoxid | 1309-48-4<br>215-171-9 | Nicht klassifiziert | | >= 1 - < 10 |

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Arzt aufsuchen.
Opfer an die frische Luft bringen. Bei Anhalten der Anzeichen/Symptome, ärztliche Betreuung hinzuziehen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und ärztlichen Rat einholen.
Atemwege freihalten.
Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Nach Hautkontakt | : | Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.<br>Bei Auftreten einer andauernden Reizung, sofort ärztliche Betreuung aufsuchen.<br>Beschmutzte Kleidung vor Wiedergebrauch waschen.<br>Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen.<br>Sofort mit viel Wasser abwaschen. |
| Nach Augenkontakt | : | Sofort mindestens 10 Minuten mit viel Wasser abspülen, auch unter den Augenlidern.<br>Bei anhaltender Augenreizung einen Facharzt aufsuchen. |
| Nach Verschlucken | : | Betroffenen an die frische Luft bringen.<br>Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und ärztlichen Rat einholen.<br>Atemwege freihalten.<br>Erbrechen nicht ohne ärztliche Anweisung herbeiführen.<br>Arzt aufsuchen.<br>Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen. |

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

| | | |
|---|---|---|
| Symptome | : | Keine Information verfügbar. |
| Risiken | : | Keine bekannt. |

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

| | | |
|---|---|---|
| Behandlung | : | Keine Information verfügbar. |

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

| | | |
|---|---|---|
| Geeignete Löschmittel | : | Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden. |
| Ungeeignete Löschmittel | : | Wasservollstrahl |

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Verbrennungsprodukte | : | Kohlenstoffoxide<br>Stickoxide (NOx)<br>Schwefeloxide<br>Metalloxide |

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

| | | |
|---|---|---|
| Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung | : | Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

verursachen.

Weitere Information : Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Personen in Sicherheit bringen.
Bei Überschreitung der arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte und/oder bei Freisetzung (Staub) ist der angegebene Atemschutz zu verwenden.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Das Eindringen des Materials in die Kanalisation oder in Wasserläufe möglichst verhindern.
Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Schnell aufkehren oder aufsaugen.
Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.
Im Anwendungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen.
Hände und Gesicht vor Pausen und sofort nach Handhabung des Produktes waschen.
Nicht in die Augen, in den Mund oder auf die Haut gelangen lassen.
Nicht auf die Haut oder die Kleidung gelangen lassen.
Nicht einnehmen.
Nicht umpacken.
Diese Sicherheitsanweisungen gelten auch für leere Packungen, die noch Produktreste enthalten können.
Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





ist.

Hygienemaßnahmen : Nach Gebrauch Gesicht, Hände und alle exponierten Hautstellen gründlich waschen.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter : Im Originalbehälter lagern. Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Kühl und trocken, an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren.

Lagerklasse (TRGS 510) : 11, Brennbare Feststoffe

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Spezifische Anweisungen sind nicht erforderlich.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatzgrenzwerte**

| Inhaltsstoffe | CAS-Nr. | Werttyp (Art der Exposition) | Zu überwachende Parameter | Grundlage |
|---|---|---|---|---|
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | 64742-57-0 | AGW (Dampf und Aerosole) | 5 mg/m3 | DE TRGS 900 (2018-06-07) |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 4;(II) | | | |
| | Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden | | | |
| Destillate (Erdöl), lösungsmittelentwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert | 64742-65-0 | AGW (Dampf und Aerosole) | 5 mg/m3 | DE TRGS 900 (2018-06-07) |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 4;(II) | | | |
| | Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden | | | |
| Magnesiumoxid | 1309-48-4 | AGW (Einatembare Fraktion) | 10 mg/m3 | DE TRGS 900 (2014-04-02) |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II) | | | |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | AGW (Alveolengängige Fraktion) | 1,25 mg/m3 | DE TRGS 900 (2014-04-02) |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II) | | | |

**Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:**

| Stoffname | Anwendungsbereich | Expositionswege | Mögliche Gesundheitsschäden | Wert |
|---|---|---|---|---|
| Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 2,7 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Einatmung | Akut - systemische Effekte | 5,6 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 1 mg/kg |
| Zinksulfid | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 5 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Haut | Langzeit - systemische Effekte | 83 mg/kg Körpergewicht/Tag |
| 1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 4,408 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 6,25 mg/kg Körpergewicht/Tag |
| Diisononyladipat | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 26,5 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 34 mg/kg |
| Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemische Effekte | 3,72 mg/m3 |
| | Arbeitnehmer | Hautkontakt | Langzeit - systemische Effekte | 1,04 mg/m3 |

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:**

| Stoffname | Umweltkompartiment | Wert |
|---|---|---|
| Zinksulfid | Süßwasser | 0,0206 mg/l |
| | Meerwasser | 0,0061 mg/l |
| | Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen | 0,1 mg/l |
| | Süßwassersediment | 117,8 mg/kg |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| | Meeressediment | 56,5 mg/kg |
| | Boden | 35,6 mg/kg |
| Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert | Oral | 9,33 mg/kg |
| 1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol | Süßwasser | 0,041 mg/l |
| | Meerwasser | 0,0041 mg/l |
| | Zeitweise Verwendung/Freisetzung | 0,41 mg/l |
| | Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen | 8000 mg/l |
| | Süßwassersediment | 380,62 mg/kg |
| | Meeressediment | 38,06 mg/kg |
| | Boden | 308,98 mg/kg |
| | Oral | 6,67 mg/kg |
| Diisononyladipat | Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen | 100 mg/l |
| | Boden | 0,865 mg/kg |
| Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion | Süßwasser | 0,496 mg/l |
| | Meerwasser | 0,05 mg/l |
| | Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen | 100 mg/l |
| | Süßwassersediment | 3772830,55 mg/kg |
| | Meeressediment | 377283,06 mg/kg |
| | Boden | 3935351,65 mg/kg |

### 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

#### Technische Schutzmaßnahmen

Konzentration in der Luft unter den normalen Arbeitsplatzgrenzwerten halten.
Es wird empfohlen, dass alle Staubüberwachungsgeräte, wie lokale Absaugvorrichtungen und Materialtransportsysteme für die Handhabung dieses Produkts, Explosionsdruckentlastungsöffnungen, Explosionsunterdrückungssysteme oder ein sauerstoffarmes Umfeld beinhalten.
Sicherstellen dass Behandlungssysteme von Staub (wie Abluftkanäle, Staubfänger, Gefäße und Verarbeitungsgeräte) so konzipiert sind, dass kein Staub in den Arbeitsbereich gelangen kann (z.B. keine Undichtigkeit der Ausrüstung).
Nur an einem Ort mit lokaler Absaugvorrichtung (oder einer anderen angemessenen Entlüftung) handhaben.

#### Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz
Material : Nitrilkautschuk

| | | |
|---|---|---|
| Durchbruchzeit | : | > 10 min |
| Schutzindex | : | Klasse 1 |
| Anmerkungen | : | Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen. Die Durchdringungszeit ist unter anderem abhängig von Material, Dichte und Ausführung des Handschuhs und muss daher im Einzelfall ermittelt werden.<br>Die ausgewählten Schutzhandschuhe müssen die Spezifikationen der EG-Richtlinie 2016/425 und die davon abgeleitete Norm EN 374 erfüllen. |
| Atemschutz | : | Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung. |
| Filtertyp | : | Filtertyp P |
| Schutzmaßnahmen | : | Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausgewählt werden.<br>Körperschutz gemäß dessen Typ, gemäß Konzentration und Menge der gefährlichen Stoffe und gemäß jeweiligem Arbeitsplatz auswählen. |

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | | |
|---|---|---|
| Physikalischer Zustand | : | Paste |
| Farbe | : | weiß |
| Geruch | : | charakteristisch |
| Geruchsschwelle | : | Keine Daten verfügbar |
| Schmelzpunkt/Schmelzbereich | : | Keine Daten verfügbar |
| Siedepunkt/Siedebereich | : | Keine Daten verfügbar |
| Entzündlichkeit | : | Brennbare Feststoffe |
| Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze | : | Keine Daten verfügbar |
| Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze | : | Keine Daten verfügbar |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Flammpunkt | : | Nicht anwendbar |
| Selbstentzündungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| Zersetzungstemperatur | | |
| Zersetzungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| pH-Wert | : | Nicht anwendbar |
| Viskosität | | |
| Viskosität, dynamisch | : | Keine Daten verfügbar |
| Viskosität, kinematisch | : | Nicht anwendbar |
| Löslichkeit(en) | | |
| Wasserlöslichkeit | : | unlöslich |
| Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln | : | Keine Daten verfügbar |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | Keine Daten verfügbar |
| Dampfdruck | : | < 0,001 hPa (20 °C) |
| Relative Dichte | : | 1,05 (20 °C)<br>Referenzsubstanz: Wasser<br>Der Wert ist berechnet. |
| Dichte | : | 1,05 g/cm3<br>(20 °C) |
| Schüttdichte | : | Keine Daten verfügbar |
| Relative Dampfdichte | : | Keine Daten verfügbar |

**9.2 Sonstige Angaben**

| | | |
|---|---|---|
| Explosive Stoffe/Gemische | : | Nicht explosiv |
| Oxidierende Eigenschaften | : | Keine Daten verfügbar |
| Selbstentzündung | : | Keine Daten verfügbar |
| Verdampfungsgeschwindigkeit | : | Keine Daten verfügbar |
| Sublimationspunkt | : | Keine Daten verfügbar |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

### 10.1 Reaktivität

Keine besonders zu erwähnenden Gefahren.

### 10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Bedingungen.

### 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen : Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang.

### 10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen : Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen.

### 10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe : Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.

### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

**Akute Toxizität**

**Produkt:**

Akute inhalative Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Akute dermale Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute inhalative Toxizität : LC50 (Ratte): > 2,75 mg/l
Expositionszeit: 4 h
Testatmosphäre: Dampf
Methode: OECD Prüfrichtlinie 403
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute Atmungstoxizität
Anmerkungen: Die inhalative LC50 (Ratte/4Std) konnte nicht bestimmt werden, weil bei der maximalen Sättigungskonzentration keine Todesfälle bei den Ratten beobachtet worden sind.

Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität
Anmerkungen: Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 423
GLP: ja

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

**Magnesiumoxid:**

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte, männlich): 3.870 mg/kg

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis : Keine Hautreizung



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | menschliche Haut |
| Bewertung | : | Reizt die Haut. |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 439 |
| Ergebnis | : | Reizt die Haut. |
| GLP | : | ja |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Hautreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 404 |
| Ergebnis | : | Keine Hautreizung |

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Hautreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 404 |
| Ergebnis | : | Keine Hautreizung |
| GLP | : | ja |

**Schwere Augenschädigung/-reizung**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Keine Informationen verfügbar. |

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 405 |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 405 |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Kaninchen |
| Bewertung | : | Keine Augenreizung |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 405 |
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |
| GLP | : | ja |

**Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Keine Informationen verfügbar. |

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Art des Testes | : | Buehler Test |
| Spezies | : | Meerschweinchen |
| Bewertung | : | Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren. |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 406 |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren. |

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren. |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren. |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Meerschweinchen |
| Bewertung | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 406 |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| | | |
| Bewertung | : | Verursacht keine Atemwegssensibilisierung. |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Atemwegssensibilisierung. |

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Meerschweinchen |
| Bewertung | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 406 |
| Ergebnis | : | Verursacht keine Hautsensibilisierung. |
| GLP | : | ja |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





**Keimzell-Mutagenität**

**Produkt:**

Gentoxizität in vitro : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

Gentoxizität in vitro : Art des Testes: In-Vitro-Genmutationstest an Säugetierzellen
Testsystem: Fibroblasten von Chinesischem Hamster
Stoffwechselaktivierung: mit und ohne metabolische Aktivierung
Methode: OECD Prüfrichtlinie 473
Ergebnis: negativ
Anmerkungen: Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

Keimzell-Mutagenität- Bewertung : Tests mit Bakterien- oder Säugetierzellkulturen ergaben keinen Hinweis auf mutagene Wirkung.

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

Gentoxizität in vitro : Testsystem: Salmonella typhimurium
Stoffwechselaktivierung: mit und ohne metabolische Aktivierung
Methode: OECD Prüfrichtlinie 471
Ergebnis: negativ

Gentoxizität in vivo : Spezies: Maus
Applikationsweg: Oral
Methode: OECD Prüfrichtlinie 474
Ergebnis: negativ

**Karzinogenität**

**Produkt:**

Anmerkungen : Keine Daten verfügbar

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstufbar.

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen ein-



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

stufbar.

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Maus |
| Applikationsweg | : | Haut |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 451 |
| Ergebnis | : | negativ |

**Reproduktionstoxizität**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Wirkung auf die Fruchtbarkeit | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Effekte auf die Fötusentwicklung | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Wirkung auf die Fruchtbarkeit | : | Spezies: Ratte<br>Applikationsweg: Oral<br>Allgemeine Toxizität Eltern: NOAEL: 1.000 mg/kg Körpergewicht<br>Allgemeine Toxizität F1: NOAEL: 1.000 mg/kg Körpergewicht<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 421<br>Anmerkungen: Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe. |
| Reproduktionstoxizität - Bewertung | : | - Fertilität -<br>Keine Reproduktionstoxizität<br>- Teratogenität -<br>Zeigte in Tierversuchen keine Wirkung auf die Entwicklung des Fötus. |

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

| | | |
|---|---|---|
| Reproduktionstoxizität - Bewertung | : | - Fertilität -<br>Einige Beweise für schädliche Effekte auf Wachstum aus Tierexperimenten., Einige Beweise für schädliche Effekte auf sexuelle Fortpflanzung und Fruchtbarkeit aus Tierexperimenten.<br>- Teratogenität -<br>Einige Beweise für schädliche Effekte auf Wachstum aus Tierexperimenten., Einige Beweise für schädliche Effekte auf sexuelle Fortpflanzung und Fruchtbarkeit aus Tierexperimen- |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ten.

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Effekte auf die Fötusentwicklung | : | Spezies: Ratte<br>Applikationsweg: Haut<br>Allgemeine Toxizität bei Müttern: NOAEL: 30 mg/kg Körpergewicht<br>Entwicklungsschädigung: NOAEL: 30 mg/kg Körpergewicht<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 414 |

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, eingestuft. |

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft. |

**Toxizität bei wiederholter Verabreichung**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Keine Informationen verfügbar. |

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Ratte |
| NOAEL | : | 250 mg/kg |
| Applikationsweg | : | Oral |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 421 |
| Anmerkungen | : | Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe. |

**Aspirationstoxizität**

**Produkt:**

Keine Informationen verfügbar.



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





**Inhaltsstoffe:**

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

**Weitere Information**

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Die gegebenen Informationen beruhen auf Daten, die von den Bestandteilen und der Toxizität ähnlicher Produkte stammen. |

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Toxizität bei Mikroorganismen | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 1.000 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): 41 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202 |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Grünalge)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 72 h<br>Art des Testes: Wachstumshemmung<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201 |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





**Beurteilung Ökotoxizität**

| | | |
|---|---|---|
| Akute aquatische Toxizität | : | Schädlich für Wasserorganismen. |
| Chronische aquatische Toxizität | : | Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 1.000 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h<br>Art des Testes: statischer Test<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 203<br>GLP: ja |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 1.000 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: statischer Test<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202<br>GLP: ja |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Grünalge)): 496 mg/l<br>Expositionszeit: 72 h<br>Art des Testes: statischer Test<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201<br>GLP: ja |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h<br>Art des Testes: statischer Test |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: Immobilisierung |

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h<br>Art des Testes: statischer Test<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 203<br>GLP: ja |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Art des Testes: statischer Test<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202 |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | NOEC (Pseudokirchneriella subcapitata (Grünalge)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 72 h<br>Art des Testes: statischer Test<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201 |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren (Chronische Toxizität) | : | NOEC: 10 mg/l<br>Expositionszeit: 21 d<br>Spezies: Daphnia magna (Großer Wasserfloh) |

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |
| Physikalisch-chemische Beseitigung | : | Anmerkungen: Keine Daten verfügbar |

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Art des Testes: Primäre Bioabbaubarkeit<br>Impfkultur: Belebtschlamm<br>Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.<br>Biologischer Abbau: 0 %<br>Expositionszeit: 28 d<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301 C |

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Art des Testes: anaerob<br>Impfkultur: Belebtschlamm<br>Konzentration: 3,77 mg/l<br>Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.<br>Biologischer Abbau: 10 %<br>Expositionszeit: 28 d<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 301D<br>GLP: ja |

**Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar |

**Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Art des Testes: aerob<br>Impfkultur: Belebtschlamm |



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar
Biologischer Abbau: 31 %
Expositionszeit: 28 d
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301 B
GLP: ja

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

**Produkt:**

Bioakkumulation : Anmerkungen: Diese Mischung enthält keine Substanzen, die persistent, bioakkumulierbar und toxisch sind (PBT).
Diese Mischung enthält keine Substanzen, die sehr persistent und sehr bioakkumulierbar sind (vPvB).

**Inhaltsstoffe:**

**1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:**

Bioakkumulation : Spezies: Fisch
Biokonzentrationsfaktor (BCF): 3,16

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 8 (20 °C)

**Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:**

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: > 10

**Magnesiumoxid:**

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : Anmerkungen: Nicht anwendbar

### 12.4 Mobilität im Boden

**Produkt:**

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produkt:**

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind..



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

**Produkt:**

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

### 12.7 Andere schädliche Wirkungen

**Produkt:**

Sonstige ökologische Hinweise : Angaben zur Ökologie liegen nicht vor.

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.
Nicht mit dem Hausmüll entsorgen.
Unter Beachtung der örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften als gefährlicher Abfall entsorgen.

Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.

Verunreinigte Verpackungen : Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind wie das ungebrauchte Produkt zu entsorgen.
Abfall oder verbrauchte Behälter gemäss örtlichen Vorschriften entsorgen.

Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht:

Abfallschlüssel-Nr. : gebrauchtes Produkt, nicht gebrauchtes Produkt
12 01 12*, gebrauchte Wachse und Fette

ungereinigte Verpackung
15 01 10, Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer**

Nicht als Gefahrgut eingestuft

**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

Nicht als Gefahrgut eingestuft

**14.3 Transportgefahrenklassen**

Nicht als Gefahrgut eingestuft

**14.4 Verpackungsgruppe**

Nicht als Gefahrgut eingestuft

**14.5 Umweltgefahren**

Nicht als Gefahrgut eingestuft

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Nicht anwendbar

**14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

| | | |
|---|---|---|
| REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse (Anhang XVII) | : | Die Beschränkungsbedingungen für folgende Einträge sollten berücksichtigt werden:<br>Monoalkyl- oder Monoaryl- oder Monoalkyarylester der Methacrylsäure<br>(Nummer in der Liste 3) |
| REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59).<br>(EU SVHC) | : | Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 57). |
| REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV)<br>(EU. REACH - Annex XIV) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen<br>(EC 1005/2009) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung) | : | Nicht anwendbar |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED





(EU POP)

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien (EU PIC) : Nicht anwendbar

VERORDNUNG (EU) 2019/1148 über die Vermarktung und Verwendung von Ausgangsstoffen für Explosivstoffe : Nicht anwendbar

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen. : Nicht anwendbar

Wassergefährdungsklasse : WGK 1 schwach wassergefährdend
Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

TA Luft :
Gesamtstaub:
Sonstige: 24,71 %

Staubförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Organische Stoffe:
Anteil Klasse 1: 1 %
Sonstige: 74,29 %

Krebserzeugende Stoffe:
Nicht anwendbar
Erbgutverändernd:
Nicht anwendbar
Reproduktionstoxisch:
Nicht anwendbar

Flüchtige organische Verbindungen : Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
Nicht anwendbar

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Informationen verfügbar.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

**Volltext der H-Sätze**

H315 : Verursacht Hautreizungen.
H361fd : Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann ver-



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

mutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H412 : Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413 : Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

**Volltext anderer Abkürzungen**

Anmerkung L : Die Einstufung als karzinogen ist nicht zwingend, wenn nachgewiesen werden kann, dass der Stoff weniger als 3 % DMSO-Extrakt, gemessen nach dem Verfahren IP 346 ("Bestimmung der polyzyklischen Aromate in nicht verwendeten Schmierölen und asphaltenfreien Erdölfraktionen - Dimethylsulfoxid-Extraktion-Brechungsindex- Methode", Institute of Petroleum, London), enthält. Diese Anmerkung gilt nur für bestimmte komplexe Ölderivate in Teil 3.
DE TRGS 900 : TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte
DE TRGS 900 / AGW : Arbeitsplatzgrenzwert

ADN - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parliaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenver-

kehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

**Weitere Information**

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt nur für original verpackte und bezeichnete Ware. Die enthaltenen Informationen dürfen ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht vervielfältigt oder verändert werden. Jegliche Weiterleitung dieses Dokuments ist nur in dem gesetzlich geforderten Ausmaß gestattet. Eine darüberhinausgehende, insbesondere öffentliche, Verbreitung unserer Sicherheitsdatenblätter (z.B. als Download im Internet) ist ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Wir stellen unseren Kunden entsprechend den gesetzlichen Regelungen geänderte Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, Sicherheitsdatenblätter und eventuelle Änderungen daran gemäß den gesetzlichen Vorgaben an seine eigenen Kunden, Mitarbeiter und sonstige Verwender des Produktes weiterzugeben. Für die Aktualität der Sicherheitsdatenblätter, die Verwender von Dritten erhalten, übernehmen wir keine Gewähr. Alle Informationen und Anweisungen in diesem Sicherheitsdatenblatt wurden nach bestem Wissen erstellt und basieren auf dem Stand der Technik am Tage der Herausgabe. Die gemachten Angaben sollen das Produkt im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beschreiben; sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Vorhandensein eines Sicherheitsdatenblatts für einen bestimmten Rechtsraum bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Einfuhr oder die Verwendung innerhalb dieses Rechtsraumes gesetzlich zulässig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebskontakt oder den autorisierten Handelspartner.



T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# EG-SICHERHEITSDATENBLATT

## ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFES BZW. DES GEMISCHES UND DES UNTERNEHMENS

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland.

### 1.1. PRODUKTIDENTIFIKATOR

**Produktbezeichnung:** **MOBIL DTE 10 EXCEL 32**
**Produktbeschreibung:** Grundöl und Additive
**Produktschlüssel:** 201560103630, 622621-60

### 1.2. RELEVANTE IDENTIFIZIERTE VERWENDUNGEN DES STOFFES ODER DES GEMISCHES UND VERWENDUNGEN, VON DENEN ABGERATEN WIRD

**Vorgesehene Verwendung:** Hydraulikflüssigkeit

**Verwendungen, von denen abgeraten wird:** Keine, wenn nicht an anderer Stelle in diesem Sicherheitsdatenblatt angegeben.

### 1.3. ANGABEN DES LIEFERANTEN DES SICHERHEITSDATENBLATTS

**Lieferant:**
**ExxonMobil Petroleum & Chemical BV**
POLDERDIJKWEG
B-2030 Antwerpen
Belgien

| | |
|---|---|
| **Produkttechnische Information (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):** | 0800 7522584 |
| **Telefonnummer des Lieferanten:** | 0800 7522584 |
| **Sicherheitsdatenblatt Internetadresse:** | www.msds.exxonmobil.com |
| **E-Mail (Kontakt für MSDS):** | SDS.DE@EXXONMOBIL.COM |
| **Lieferant/ Registrant:** | (BE) +32 3 790 3111 |

### 1.4. NOTRUFNUMMER

**24-Stunden-Notruf:** +(49)-69643580409 (CHEMTREC)
**Toxzentrum:** 030-30686 790 (Giftnotruf Berlin)

## ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

### 2.1. EINSTUFUNG DES STOFFES ODER GEMISCHES

**Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

Nicht eingestuft

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



Vestas Internal Use Only. This document contains valuable Vestas information. Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## 2.2. KENNZEICHNUNGSELEMENTE

**Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

**Gefahrenhinweise**

Ergänzende:
EUH210: Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

## 2.3. ANDERE GEFAHREN

**Physikalische-chemische Gefahren:**
Keine bedeutenden Gefahren.

**Gesundheitsgefahren:**
Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Schäden verursachen. Übermäßige Exposition kann zu Reizungen der Augen, Haut oder Atemwege führen.

**Umweltgefahren:**
Keine bedeutenden Gefahren.Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

# ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

**3.1. STOFFE** Nicht anwendbar. Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

## 3.2. GEMISCHE

Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

**Meldepflichtige gefährliche Stoffe, die die Einstufungskriterien und/oder eine Expositionsgrenze (OEL) erfüllen**

| Name | CAS# | EG Nr. | Registrierung# | Konzentration * | GHS/CLP Einstufung |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,6-DI-TERT-BUTYLPHENOL | 128-39-2 | 204-884-0 | 01-2119490822-33 | 0.1 - < 0.25% | Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Aquatic Chronic 1 H410 (M factor 1), Skin Irrit. 2 H315 |
| Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating | 64742-54-7 | 265-157-1 | 01-2119484627-25 | 60 - < 70% | Asp. Tox. 1 H304 |

Hinweis - jede Einstufung in Klammern ist ein GHS-Modul, das von der EU in der CLP-Verordnung (Nr. 1272/2008) nicht angenommen wurde und demnach in der EU oder in nicht EU-Ländern, die die CLP-Verordnung eingeführt haben, nicht anwendbar ist, und nur zu Informationszwecken gezeigt wird.

Hinweis: Siehe Abschnitt 16 im Sicherheitsdatenblatt für den vollständigen Wortlaut der Gefahrenbezeichnungen.

# ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



### 4.1. BESCHREIBUNG DER ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

**INHALATION**

Aus dem Kontaktbereich entfernen. Helfer müssen Belastungen für sich selbst und andere vermeiden. Geeigneten Atemschutz tragen. Bei Reizung der Atemwege, Schwindelgefühlen, Übelkeit oder Bewusstlosigkeit sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Bei Atemstillstand die Atmung durch ein Beatmungsgerät oder durch Mund zu Mund Beatmung unterstützen.

**HAUTKONTAKT**

Kontaktstellen mit Wasser und Seife waschen. Wenn das Produkt in oder unter die Haut oder in einen Körperteil injiziert wurde, sollte die Person unabhängig vom Aussehen oder der Größe der Wunde sofort von einem Arzt als chirurgischer Notfall begutachtet werden. Obwohl Symptome durch Injektion bei hohem Druck zunächst minimal oder nicht vorhanden sein können, kann die frühe chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden den endgültigen Umfang der Verletzung beträchtlich verringern.

**AUGENKONTAKT**

Gründlich mit Wasser spülen. Wenn Reizungen auftreten, ärztliche Hilfe herbeiziehen.

**EINNAHME**

Erste Hilfe ist normalerweise nicht erforderlich. Bei Unwohlsein medizinische Hilfe in Anspruch nehmen.

### 4.2. WICHTIGSTE AKUT UND VERZÖGERT AUFTRETENDE SYMPTOME UND AUSWIRKUNGEN

Lokale Nekrose, durch verzögertes Auftreten von Schmerzen und Gewebeschädigung ein paar Stunden nach der Injektion belegt.

### 4.3. INDIKATION FÜR SOFORTIGE ÄRZTLICHE VERSORGUNG UND ERFORDERLICHE SPEZIELLE BEHANDLUNG

Es ist nicht notwendig und wird nicht erwartet, dass bestimmte Mittel zur speziellen und sofortigen medizinischen Behandlung am Arbeitsplatz vorhanden sind.

## ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

### 5.1. LÖSCHMITTEL

**Geeignete Löschmittel:** Zum Löschen Wassernebel, Schaum, Pulver- oder Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden

**Ungeeignete Löschmittel:** Direkter Wasserstrahl

### 5.2. BESONDERE VOM STOFF ODER GEMISCH AUSGEHENDE GEFAHREN

**Gefährliche Verbrennungsprodukte:** Aldehyde, Produkte unvollständiger Verbrennung, Kohlenstoffoxide, Rauch, Dunst, Schwefeloxide

### 5.3. HINWEISE FÜR DIE BRANDBEKÄMPFUNG

**Anleitungen zur Brandbekämpfung:** Das Gebiet evakuieren. Abfließende Feuerlöschmaterialien oder deren Verdünnungen nicht in Gewässer, Abwasserkanäle oder Trinkwasserreservoire gelangen lassen. Feuerwehrleute müssen eine Standardschutzausrüstung verwenden, einschliesslich, Helme mit Gesichtsschutz und umluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA). Mit einem Wassernebel dem Feuer ausgesetzte Oberflächen kühlen und Arbeiter schützen.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Ungewöhnliche Brandgefahren:** Verdichtete Nebel können eine entzündliche Mischung bilden.

**ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN**

**Flammpunkt [Verfahren]:** >210°C (410°F) [ASTM D-92]
**Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.):** Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten vorhanden

## ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

### 6.1. PERSÖNLICHE VORSICHTSMASSNAHMEN, SCHUTZAUSRÜSTUNG UND SICHERHEITSMASSNAHMEN

**BENACHRICHTIGUNGSVERFAHREN**

Im Fall eines Austretens oder von unbeabsichtigtem Freisetzen benachrichtigen Sie die zuständigen Behörden gemäß aller zutreffenden Bestimmungen.

**SCHUTZMASSNAHMEN**

Kontakt mit dem ausgetretenen Material vermeiden. Siehe Abschnitt 5 für Informationen zur Feuerabwehr. Bei signifikanten Gefahren siehe den Abschnitt Mögliche Gefahren. Für Ratschläge zur Ersten Hilfe siehe Abschnitt 4. Für Ratschläge zu minimalen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8. Zusätzliche Schutzmaßnahmen können abhängig von den spezifischen Bedingungen und/oder der Expertenbeurteilung des Ersthelfers notwendig sein.

Für Ersthelfer: Atemschutz: Schutz der Atemwege ist nur in speziellen Fällen erforderlich, z.B bei der Bildung von Nebeln. Atemschutzgerät mit Halbmaske oder mit vollem Gesichtsschutz und mit Filter für Staub/organische Dämpfe, oder umluftunabhängiges Atemschutzgerät kann verwendet werden, je nach Menge des ausgetretenen Materials und des potentiellen Ausmasses der Exposition. Kann die Exposition nicht vollständig charakterisiert werden oder falls eine sauerstoffarme Atmosphäre möglich ist oder erwartet wird, dann wird ein Umluftunabhängiges Atemschutzgerät empfohlen. Arbeitshandschuhe, die beständig gegenüber Kohlenwasserstoffen sind, werden empfohlen. Handschuhe aus Polyvinylacetat (PVA) sind nicht wasserabweisend und zur Verwendung bei Notfällen nicht geeignet. Chemikalienbeständige Schutzbrille wird empfohlen, wenn Spritzer oder Kontakt mit den Augen möglich ist. Kleine Mengen an Verschüttetem: Übliche antistatische Arbeitskleidung reicht in der Regel aus. Große Mengen an Verschüttetem: Ganzkörperanzug aus chemisch beständigem, antistatischem Material wird empfohlen.

### 6.2. UMWELTSCHUTZMASSNAHMEN

Große Mengen ausgetretenen Materials: Weit von der Flüssigkeitsaustrittsstelle entfernt eindämmen und später aufsaugen und entsorgen. Eindringen in Wasserläufe, Abwasserkanäle, Keller oder geschlossene Bereiche verhindern.

### 6.3. METHODEN UND MATERIALIEN FÜR EINDÄMMUNG UND REINIGUNG

**Freisetzung zu Land:** Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Durch Pumpen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel beseitigen.

**Freisetzung in Wasser:** Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Das verschüttete Material sofort mit Sperren eindämmen. Anderen Schiffsverkehr warnen. Von der Oberfläche durch Abschöpfen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel entfernen. Vor dem Einsatz von Dispersionsmitteln den Rat eines Fachmanns einholen.

Empfehlungen beim Austritt im Wasser oder auf dem Land beruhen auf den wahrscheinlichsten Unfallszenarien

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

für diese Substanz. Geographische Bedingungen, Wind, Temperatur (und im Fall von Austritten im Wasser) Wellen und Strömungsrichtung und -geschwindigkeit können die zu ergreifenden Maßnahmen wesentlich beeinflussen. Daher sollten örtliche Experten zu Rate gezogen werden. Hinweis: Örtliche Richtlinien können zu ergreifende Maßnahmen vorschreiben oder begrenzen.

### 6.4. VERWEIS AUF ANDERE ABSCHNITTE

siehe Abschnitte 8 und 13

## ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

### 7.1. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Kleine Austritte und Lecks verhindern, um Rutschgefahr zu vermeiden. Das Material kann statische Ladungen ansammeln, die einen elektrischen Funken (Zündquelle) verursachen können. Bei der Handhabung loser Mengen kann ein elektrischer Funken entflammbare Dämpfe von Flüssigkeiten oder Rückständen, die vorhanden sein können, entzünden (z.B. während Switch-Loading Vorgängen). Vorschriften und Verfahren zur sorgfältigen Erdung/Verbindung anwenden. Trotzdem kann Erdung/Verbindung die Gefahr einer statischen Aufladung nicht ausschliessen. Die örtlichen Standards als Richtlinien anwenden. Zusätzliche Hinweise sind enthalten im 'American Petroleum Institute 2003' (Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents) oder im 'National Fire Protection Agency 77' (Recommended Practice on Static Electricity) oder im 'CENELEC CLC/TR 50404' (Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity).

**Statischer Akkumulator:** Dieses Material ist ein statischer Akkumulator.

### 7.2. BEDINGUNGEN ZUR SICHEREN LAGERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON UNVERTRÄGLICHKEITEN

Die Art der Behälter, die zur Lagerung des Materials verwendet wird, kann Auswirkungen auf die statische Aufladung und Ableitung (Dissipation) haben. Nicht in offenen oder unbeschrifteten Behältern lagern. Von unverträglichen Stoffen fernhalten.

### 7.3. SPEZIFISCHE ENDANWENDUNGEN

Abschnitt 1 informiert über identifizierte Verwendungen. Keine branchen- oder sektorspezifischen Leitlinien verfügbar.

## ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

### 8.1. STEUERPARAMETER

**EXPOSITIONSGRENZWERTE**

**Expositionsgrenzwerte / Richtwerte (Anmerkung: Expositionsgrenzwerte sind absolut)**

| Substanzbezeichnung | Form | Grenzwert / Norm | | | Hinweis | Quelle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating | Inhalierbare Fraktion. | 8 Std.Mw. | 5 mg/m3 | | | ACGIH (USA) |

**Expositionsgrenzwerte / Richtwerte für Stoffe, die beim Umgang mit diesem Produkt entstehen können:**

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Wenn das Auftreten von Nebeln / Aerosolen möglich ist, wird Folgendes empfohlen:
5 mg/m³ - ACGIH TLV; 10 mg/m³ - ACGIH STEL (einatembare Fraktion)

Hinweis: Informationen über empfohlene Überwachungsverfahren können von den zuständigen Ämtern und Instituten eingeholt werden:
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BGIA)

**ABGELEITETE EXPOSITIONSHÖHE OHNE BEEINTRÄCHTIGUNG (DNEL, DERIVED NO EFFECT LEVEL)/ABGELEITETE EXPOSITIONSHÖHE MIT MINIMALER BEEINTRÄCHTIGUNG (DMEL, DERIVED MINIMAL EFFECT LEVEL)**

**Arbeiter**

| Substanzbezeichnung | Dermal | Inhalierung |
|---|---|---|
| Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating | NA | 5.4 mg/m3 DNEL, chronisch Exposition, Lokal Wirkungen |

**Verbraucher**

| Substanzbezeichnung | Dermal | Inhalierung | Oral |
|---|---|---|---|
| Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating | NA | 1.2 mg/m3 DNEL, chronisch Exposition, Lokal Wirkungen | NA |

Hinweis: Die abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL, Derived No Effect Level) ist ein geschätzter Sicherheitswert bezüglich der Exposition, der sich von Toxizitätsdaten ableitet, die mit den speziellen Leitlinien innerhalb der Europäischen REACH-Verordnung übereinstimmen. Der DNEL und die Maximale Arbeitsplatzkonzentration (OEL) können für die gleiche Chemikalie unterschiedliche Werte haben. Die OELs können durch eine spezielle Firma, eine staatliche Regulierungsbehörde oder eine Sachverständigenorganisation empfohlen worden sein, bspw. das Scientific Committee for Occupational Exposure Limits (SCOEL) oder die American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). OELs gelten als sichere Expositionsgrenzen für einen typischen Arbeiter am Arbeitsplatz bei einer 8-Stunden-Schicht, 40-Stundenwoche, als zeitgewichteter Mittelwert (TWA) oder einen 15-minütigen Kurzzeitgrenzwert (STEL). Während diese auch als Schutz für die Gesundheit gelten, leiten sich die OELs von einem Verfahren ab, das sich von dem für REACH unterscheidet.

**ABGESCHÄTZTE NICHT-EFFEKT-KONZENTRATION (PNEC, predicted no effect concentration)**

| Substanzbezeichnung | Wasser (Süßwasser) | Wasser (Meerwasser) | Wasser (intermittierende Freitsetzung) | Kläranlage | Sediment | Boden | Oral (sekundäre Vergiftung) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating | NA | NA | NA | NA | NA | NA | 9.33 mg / kg (Lebensmittel) |

**8.2. EXPOSITIONSBEGRENZUNG**

**TECHNISCHE SCHUTZEINRICHTUNGEN**

Das notwendige Schutzausmaß und die Art der technischen Maßnahmen hängen von den potentiellen

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Expositionsbedingungen ab. Mögliche technische Maßnahmen:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

**PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG**

Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstung hängt von den potentiellen Expositionsbedingungen ab, z.B. Verfahren, Handhabungsart, Konzentration und Lüftung. Die unten aufgeführten Informationen über die Wahl der Schutzausrüstung beim Gebrauch dieses Materials gehen von beabsichtigtem normalem Gebrauch aus.

**Atemschutz:** Wenn durch technische Maßnahmen die Schadstoffkonzentration in der Luft nicht auf einem für die Gesundheit der Arbeitskräfte hinreichenden Stand gehalten werden kann, kann ein zugelassener Atemschutz angebracht sein. Soweit zutreffend, müssen Wahl, Gebrauch und Wartung des Atemschutzes den Vorschriften entsprechen. Zu den für diese Substanz geeigneten Atemschutzgeräten gehören:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

Verwenden Sie bei hohen Konzentrationen in der Luft ein zugelassenes Druckschlauchgerät. Schlauchgeräte mit einem Selbstretter können angebracht sein bei zu geringem Sauerstoffgehalt, wenn gefährliche Schadstoffkonzentrationen nicht wahrgenommen werden können, oder die Kapazität / Zulassung von Filtergeräten nicht ausreichend ist.

**Handschutz:** Spezielle Informationen über Handschuhe basieren auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Handschuhhersteller. Die Angemessenheit der Handschuhe und die Durchdringungszeiten können aufgrund der besonderen Anwendungsbedingungen unterschiedlich sein. Für besondere Hinweise zur Auswahl der Handschuhe und den Durchdringungszeiten wenden Sie sich bitte an den Handschuhhersteller. Die Handschuhe sollten geprüft und ersetzt werden, wenn sie Verschleiß zeigen oder beschädigt sind. Zu den für diese Substanz geeigneten Handschuhtypen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Schutz erforderlich.

**Augenschutz:** Wenn Kontakt wahrscheinlich ist, wird eine Schutzbrille mit Seitenschutz empfohlen.

**Haut- und Körperschutz:** Spezielle Informationen über Kleidung beruhen auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Hersteller. Zu den für dieses Material geeigneten Schutzkleidungen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Hautschutz erforderlich. In Übereinstimmung mit guten Arbeitshygienemaßnahmen, sollten Vorkehrungen zur Vermeidung von Hautkontakt ergriffen werden.

**Spezifische Hygienemaßnahmen:** Immer gute persönliche Hygiene einhalten, wie das Waschen nach dem Umgang mit dem Material sowie vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig reinigen, um Verunreinigungen zu entfernen. Kontaminierte Kleidung und Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen. Für Ordnung und Sauberkeit sorgen.

**BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION**

Die geltenden Umweltrichtlinien einhalten, die die Einleitung in Luft, Wasser und Boden begrenzen. Zum Schutz der Umwelt geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, um Emissionen zu begrenzen oder zu verhindern.

## ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**Hinweis: Physikalisch-chemische Eigenschaften werden nur aus Gründen der Sicherheit, Gesundheit und Umwelt angegeben und können die Produktspezifikationen nicht vollständig repräsentieren. Für zusätzliche Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.**

### 9.1. INFORMATION AUF BASIS DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN

**Aggregatzustand:** flüssig
**Farbe:** gelb
**Geruch:** charakteristisch
**Geruchsschwelle:** Keine Daten vorhanden
**pH-Wert:** Technisch nicht durchführbar
**Schmelzpunkt:** Technisch nicht durchführbar
**Erstarrungspunkt:** Keine Daten vorhanden
**Siedebeginn / und Siedebereich:** > 316°C (600°F) [Testmethode nicht verfügbar]
**Flammpunkt [Verfahren]:** >210°C (410°F) [ASTM D-92]
**Verdunstungsgeschwindigkeit (n-Butylacetat = 1):** Keine Daten vorhanden
**Entflammbarkeit (Feststoff, Gas):** Technisch nicht durchführbar
**Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.):** Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
**Dampfdruck:** < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) bei 20°C [Testmethode nicht verfügbar]
**Dampfdichte (Luft = 1):** > 2 bei 101 kPa [Testmethode nicht verfügbar]
**Relative Dichte (bei 15 °C):** 0.85 [Testmethode nicht verfügbar]
**Löslichkeit(en): Wasser** Vernachlässigbar
**Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient):** > 3.5 [Testmethode nicht verfügbar]
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten vorhanden
**Zersetzungstemperatur:** Keine Daten vorhanden
**Viskosität:** 32 cSt (32 mm2/sec) bei 40°C | 6.7 cSt (6.7 mm2/sec) bei 100°C [ASTM D 445]
**Explosionsfähigkeit:** Keine
**Oxidierende Eigenschaften:** Keine

### 9.2. SONSTIGE ANGABEN

**Pourpoint:** -45°C (-49°F) [Testmethode nicht verfügbar]
**DMSO Extrakt (nur für Mineralöle), IP-346:** < 3 % Gew

## ABSCHNITT 10 STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

**10.1. REAKTIVITÄT:** Siehe nachfolgende Unterabschnitte.

**10.2. CHEMISCHE STABILITÄT:** Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.

**10.3. MÖGLICHKEIT GEFÄHRLICHER REAKTIONEN:** Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.

**10.4. ZU VERMEIDENDE BEDINGUNGEN:** Übermäßige Hitze. Hochenergetische Zündquellen.

**10.5. UNVERTRÄGLICHE MATERIALIEN:** Starke Oxidationsmittel

**10.6. GEFÄHRLICHE ZERSETZUNGSPRODUKTE:** Dieses Produkt zersetzt sich nicht bei Umgebungstemperaturen.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

### 11.1. ANGABEN ÜBER TOXIKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

| Gefahrenklasse | Schlussfolgerung/Anmerkungen |
|---|---|
| **Inhalierung** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Unbedeutende Gefahr bei normalen Handhabungs- bzw. Außentemperaturen. |
| **Einnahme** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Haut** | |
| Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| Hautätzung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Unbedeutende Hautreizungen bei Außentemperatur. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Augen** | |
| Schwere Augenschädigung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material. | Kann leichte kurzfristige Augenbeschwerden hervorrufen. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Sensibilisierung** | |
| Sensibilisierung der Atemwege: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Sensibilisator der Atemwege bekannt. |
| Hautsensibilisierung: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Hautsensibilisator bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Einsaugen:** Daten verfügbar. | Wird nicht als Aspirationsgefahr erachtet. Basierend auf physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materials. |
| **Keimzell-Mutagenität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als Keimzellen-Mutagen bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Karzinogenität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als krebsverursachend bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Reproduktive Toxizität:** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Ist nicht als reproduktionstoxisch bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |
| **Laktation (Stillen):** Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Säuglinge über die Muttermilch bekannt. |
| **Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, specific target organ toxicity)** | |
| Einmalige Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Organe bei einer einmaligen Exposition bekannt. |
| Wiederholte Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar. | Keine schädigende Wirkung auf Organe bei längerer oder wiederholter Exposition bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten. |

### SONSTIGE ANGABEN

**Enthält:**
Grundöl, stark raffiniert: In Tierversuchen nicht krebserregend. Repräsentative Substanz besteht den modifizierten Ames-Test, IP-346 und/oder andere Screeningtests. Untersuchungen durch Hautbelastung und Einatmen zeigten minimale Auswirkungen; nicht spezifische Infiltration von Immunzellen, Ölablagerung und minimale Granulombildung in

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

den Lungen. Bei Versuchstieren nicht sensibilisierend.

## ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Die Informationen basieren auf Daten, die für das Produkt, die Bestandteile des Produktes sowie für ähnliche Produkte durch die Anwendung von Übertragungsgrundsätzen (Bridging Principles) zur Verfügung stehen.

### 12.1. TOXIZITÄT

Produkt -- Wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen.

### 12.2. PERSISTENZ UND ABBAUBARKEIT

**Biotischer Abbau:**

Grundölbestandteil -- Wird als inhärent biologisch abbaubar angesehen.

### 12.3. BIOAKKUMULATIVES POTENTIAL

Grundölbestandteil -- Besitzt ein Potential zur Bioakkumulation, jedoch können Metabolismus oder physikalische Eigenschaften die Biokonzentration reduzieren oder die biologische Verfügbarkeit begrenzen.

### 12.4. MOBILITÄT IM ERDREICH

Grundölbestandteil -- Dieses Material hat eine geringe Löslichkeit und schwimmt. Es geht wahrscheinlich vom Wasser auf das Land über. Es kann eine Verteilung auf die Sedimentschicht und Abwasserfeststoffe erwartet werden.

### 12.5. PERSISTENZ, BIOAKKUMULATION UND TOXIZITÄT EINER/VON SUBSTANZ(EN)

Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

### 12.6. ANDERE SCHÄDLICHE WIRKUNGEN

Es werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

## ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Empfehlungen zur Entsorgung auf Grundlage der gelieferten Substanz. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den zum Zeitpunkt der Entsorgung zutreffenden Gesetzen und Richtlinien und den Produkteigenschaften erfolgen.

### 13.1. ABFALLBEHANDLUNGSMETHODEN

Das Produkt ist zum Verbrennen in einem geschlossenen, kontrollierten Brennofen zum Brennstoffwert geeignet, oder zur Entsorgung durch kontrolliertes Verbrennen bei sehr hohen Temperaturen, bei denen die Bildung unerwünschter entzündlicher Produkte vermieden wird. Die Umwelt schützen. Entsorgung von Altöl bei bestimmten Annahmestellen. Den Kontakt mit der Haut auf ein Minimum beschränken. Altöl nicht mit Lösemitteln, Brems- oder Kühlflüssigkeiten mischen.

**Europäischer Abfallschlüssel:** 13 01 10*

Hinweis: Diese Abfallschlüsselnummer wurde auf Grundlage der häufigsten Anwendungen dieser Substanz zugewiesen und erwähnt u.U. durch den tatsächlichen Gebrauch entstehende Schadstoffe nicht. Abfallerzeuger müssen den tatsächlichen Prozess beurteilen, bei dem Abfälle und Schadstoffe entstehen, um die zutreffenden Abfallbeseitigungscodes zuzuweisen.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Dieses Produkt gilt entsprechend der Richtlinie 91/689/EEC als gefährlicher Abfall, und unterliegt dieser Richtlinie, wenn nicht Artikel 1(5) dieser Richtlinie gilt.

**Warnung für leere Behälter:** Warnung für leere Behälter (soweit zutreffend): Leere Behälter können Rückstände enthalten und gefährlich sein. Behälter nicht ohne genaue Anweisungen auffüllen oder säubern. Leere Fässer müssen völlig entleert und sicher aufbewahrt werden bis sie auf geeignete Weise wiederverwendet oder entsorgt werden können. Leere Behälter müssen über qualifizierte oder zugelassene Unternehmen gemäß der geltenden Bestimmungen recycelt, wiederverwendet oder entsorgt werden. BEHÄLTER NICHT UNTER DRUCK SETZEN, SCHNEIDEN, SCHWEISSEN, HARTLÖTEN, LÖTEN, BOHREN, SCHLEIFEN ODER HITZE, FLAMMEN, FUNKEN, STATISCHER ELEKTRIZITÄT ODER ANDEREN ZÜNDQUELLEN AUSSETZEN. SIE KÖNNEN EXPLODIEREN UND ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.

## ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

**LANDWEG (ADR/RID):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADR/RID Bestimmungen für Strassen-/Schienentransport.

**BINNENGEWÄSSER (ADN):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADNR Bestimmungen für den Binnenschiffstransport.

**SEEWEG (IMDG):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den Bestimmungen des IMDG-Codes für den Seeschiffstransport.

**SEEWEG (MARPOL-Übereinkommen 73/78 - Anhang II):**

**14.7. Transport in loser Schüttung gemäß Anhang II von MARPOL 73/78 und dem IBC-Code**

Nicht eingestuft gemäß Anhang II

**LUFTWEG (IATA):** **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den IATA-DGR Bestimmungen für den Lufttransport.

## ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

**RECHTLICHER STATUS UND GELTENDE GESETZE UND BESTIMMUNGEN**

**Aufgeführt oder befreit von der Auflistung / Meldung in den folgenden chemischen Verzeichnissen. :**
AIIC, ENCS, ISHL, KECI, PICCS, TCSI, TSCA

**Besondere Fälle:**

| Verzeichnis | Status |
|---|---|
| IECSC | Beschränkung bei Anwendung |
| NDSL | Beschränkung bei Anwendung |

**15.1. VORSCHRIFTEN ZU SICHERHEIT, GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ/SPEZIFISCHE RECHTSVORSCHRIFTEN FÜR DEN STOFF ODER DAS GEMISCH**

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved - Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Geltende EU-Richtlinien und -Vorschriften:**

1907/2006 [...zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe ... und Änderungen dazu]
1272/2008 [über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ... und Änderungen hierzu]

**REACH Beschränkungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von gefährlichen Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen (Anhang XVII):**
Die folgenden Einträge aus Anhang XVII können für dieses Produkt berücksichtigt werden: None

**Im Land geltende Gesetze und Bestimmungen:**
**Für weitere Gebrauchshinweise wird auf die Unfallverhütungsvorschriften (BGV) und Unfallverhütungsvorschriften für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR) verwiesen.**

**Wassergefährdungsklasse (WGK):** 1: schwach wassergefährdend (gem. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)
**Störfallverordnung:** Unterliegt nicht den Bestimmungen der deutschen Störfall-Verordnung.
**Weitere deutsche Bestimmungen:** Die Bestimmungen der AwSV, sowie gegebenfalls die Anlagenverordnung (VAwS) der Länder, sind beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu beachten.
**Technische Anleitung - Luft (TA-Luft):** Dieses Produkt enthält Stoffe, die Nummer 5.2.5 unterliegen.

### 15.2. STOFFSICHERHEITSBEURTEILUNG

**REACH Information:** Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für eine oder mehrere Substanzen, die in dem Material enthalten sind, durchgeführt.

## ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

**REFERENZEN:** Die folgenden Informationsquellen wurden bei der Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet: Ergebnisse aus eigenen Toxikologiestudien oder vom Lieferanten, CONCAWE Produktdossiers, Veröffentlichungen von anderen Industrieverbänden wie dem europäischen Verband der Hersteller von Kohlenwasserstofflösemitteln, U.S. HPV Program Robust Summaries, EU IUCLID Data Base, U.S. NTP Veröffentlichungen und andere geeignete Quellen.

**Liste der Abkürzungen und Akronyme, die in diesem Sicherheitsdatenblatt möglicherweise verwendet werden (aber nicht notwendigerweise verwendet werden):**

| Akronym | Volltext |
|---|---|
| na | Nicht anwendbar |
| nicht bestimmt | Nicht bestimmt |
| NB | Nicht bestimmt |
| VOC | Flüchtige Organische Verbindungen |
| AIIC | Australian Inventory of Industrial Chemicals |
| AIHA WEEL | American Industrial Hygiene Association, Umweltgrenzwerte an Arbeitsplätzen |
| ASTM | ASTM International, ursprünglich American Society for Testing and Materials (ASTM) |

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | |
|---|---|
| DSL | Inländische Substanzliste (Kanada) |
| EINECS | Europäisches Verzeichnis existierender kommerzieller chemischer Stoffe |
| ELINCS | Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe |
| ENCS | Japanisches Handbuch der vorhandenen und neuen chemischen Stoffe |
| IECSC | Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in China |
| KECI | Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in Korea |
| NDSL | Nicht-inländische Substanzliste (Kanada) |
| NZIoC | Chemikalienverzeichnis von Neuseeland |
| PICCS | Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Stoffen |
| TLV | Empfohlener Grenzwert (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker) |
| TSCA | Toxic Substances Control Act (TSCA Giftstoff-Kontrollgesetz, U.S.-Verzeichnis) |
| UVCB | Substanzen mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, Komplexe Reaktionsprodukte oder Biologische Materialien |
| LC | Letalkonzentration |
| LD | Letaldosis |
| LL | Letale Belastung |
| EC | Wirksame Konzentration |
| EL | Wirksame Belastung |
| NOEC | Nicht beobachtbare Testkonzentration |
| NOELR | Höchste Testbelastungsrate ohne beobachtete Wirkung |

**ERKLÄRUNG ZU DEN H-CODES IN ABSCHNITT 3 DIESES DOKUMENTS (nur zur Information):**
Asp. Tox. 1 H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein; Stoffe/Gemische mit Aspirationsgefahr, Kat 1
Skin Irrit. 2 H315: Verursacht Hautreizungen; Hautätzend/Hautreizend, Kat 2
Aquatic Acute 1 H400: Sehr giftig für Wasserorganismen; Akute Umwelttoxizität, Kat
Aquatic Chronic 1 H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung; Chronische Umwelttoxizität, Kat

**DIESES SICHERHEITSDATENBLATT ENTHÄLT FOLGENDE ÄNDERUNGEN:**
Zusammensetzung: Liste der Bestandteile für REACH Information wurde geändert.
DNEL Tabelle - Verbraucher Information wurde geändert.
DNEL Tabelle - Arbeiter Information wurde geändert.
GHS CLP Ergänzende Hinweise Information wurde ergänzt.
GHS Zielorgan Satz Information wurde gestrichen.
PNEC Tabelle Information wurde geändert.
Abschnitt 1: Firmenanschrift Information wurde geändert.
Abschnitt 6: Schutzmaßnahmen Information wurde geändert.
Abschnitt 8: Liste Expositionsgrenzen Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Farbe Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Untere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Obere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Flammpunkt C (F) Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Pour Point C(F) Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Relative Dichte Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Viskosität Information wurde geändert.
Abschnitt 12: Tabelle der Umweltgiftigkeit in Abschnitt 12 Information wurde gestrichen.
Abschnitt 15: Nationales Chemikalienverzeichnis Information wurde geändert.
Abschnitt 15: REACH Anhang XVII Angaben Information wurde ergänzt.
Abschnitt 15: Besondere Fälle - Liste Information wurde geändert.
Abschnitt 16: Produktidentifikationsnummer (DGN) Information wurde geändert.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



---

Die hierin enthaltenen Informationen und Empfehlungen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen von ExxonMobil korrekt und zuverlässig. Bitte wenden Sie sich an ExxonMobil, um sicherzustellen, dass es sich um das aktuellste verfügbare Dokument von ExxonMobil handelt. Die Informationen und Empfehlungen werden zur Befolgung und Prüfung vonseiten des Verwenders angeboten. Es ist die Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das Produkt für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist. Wenn der Käufer das Produkt neu verpackt, liegt es in der Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass dem Behälter die richtigen Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sowie andere notwendige Informationen beigefügt werden. Handhabern und Anwendern müssen geeignete Warnungen und Hinweise zur sicheren Handhabung zur Verfügung gestellt werden. Änderungen dieses Dokuments sind strengstens verboten. Die Neuveröffentlichung oder Weiterleitung dieses Dokuments ist sowohl teilweise als auch vollständig nur in dem Ausmaß gestattet, in dem es gesetzlich erforderlich ist. Der Begriff ExxonMobil wird der Einfachheit halber verwendet. Dazu können alleine oder miteinander die ExxonMobil Chemical Company, die ExxonMobil Corporation und alle Gesellschaften gehören, an denen sie direkt oder indirekt auf irgendeine Weise Beteiligungen halten.

---

Nur zum internen Gebrauch
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 7091750XDE (1030493)

---

Das Produkt ist für gesundheitliche Gefahren und Umweltgefahren nicht klassifiziert. Ein Expositionsszenario wird nicht benötigt. Das Sicherheitsdatenblatt übermittelt die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen.

## ANHANG

Anhang ist für dieses Material nicht erforderlich.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

| | |
|---|---|
| **Produktname** | **Optigear Synthetic CT 320** |
| **Produktcode** | 467536-FR01 |
| **SDS-Nr.** | 467536 |
| **Produkttyp** | Flüssigkeit. |

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

| | |
|---|---|
| **Verwendung des Stoffes/ des Gemisches** | Getriebeöl<br>Für spezifische Anwendungshinweise siehe das entsprechende technische Datenblatt oder wenden Sie sich an einen Vertreter des Unternehmens. |

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

| | |
|---|---|
| **Lieferant** | BP Europa SE<br>Geschäftsbereich Industrieschmierstoffe<br>Erkelenzer Straße 20<br>D-41179 Mönchengladbach<br>Germany<br><br>Telefon: +49 (0)800 7235-074 |
| **E-Mail-Adresse** | MSDSadvice@bp.com |

### 1.4 Notrufnummer

| | |
|---|---|
| **NOTRUFNUMMER** | Carechem: +44 (0) 1235 239 670 (24/7) |

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Produktdefinition** Gemisch

**Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]**

Nicht eingestuft.

Abschnitte 11 und 12 enthalten genauere Informationen zu Gesundheitsgefahren, Symptomen und Umweltrisiken.

### 2.2 Kennzeichnungselemente

| | |
|---|---|
| **Signalwort** | Kein Signalwort. |
| **Gefahrenhinweise** | Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt. |
| **Sicherheitshinweise** | |
| **Prävention** | Nicht anwendbar. |
| **Reaktion** | Nicht anwendbar. |
| **Lagerung** | Nicht anwendbar. |
| **Entsorgung** | Nicht anwendbar. |
| **Ergänzende Kennzeichnungselemente** | Enthält Amine, C10-14-tert-alkyl. Kann allergische Reaktionen hervorrufen. Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich. |

**EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)**

| | |
|---|---|
| **Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse** | Nicht anwendbar. |



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



This document contains valuable trade secrets and confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

**Spezielle Verpackungsanforderungen**

| | |
|---|---|
| **Mit kindergesicherten Verschlüssen auszustattende Behälter** | Nicht anwendbar. |
| **Tastbarer Warnhinweis** | Nicht anwendbar. |

### 2.3 Sonstige Gefahren

| | |
|---|---|
| **Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung** | Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII. |
| **Das Produkt entspricht den Kriterien für PBT- oder vPvB-Stoffen gemäß Anhang XIII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006** | Diese Mischung enthält keine Substanzen, die als PBT- oder vPvB-Stoffe eingestuft werden. |
| **Andere Gefahren, die zu keiner Einstufung führen** | Wirkt hautentfettend. |

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.2 Gemische

**Produktdefinition** Gemisch

Synthetisches Schmiermittel und Additive.

| Name des Produkts / Inhaltsstoffs | Identifikatoren | % | Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] | Typ |
|---|---|---|---|---|
| Amine, C10-14-tert-alkyl | REACH #: 01-2119456798-18<br>EG: -<br>CAS: - | <0.1 | Acute Tox. 4, H302<br>Acute Tox. 3, H311<br>Acute Tox. 2, H330<br>Skin Corr. 1B, H314<br>Eye Dam. 1, H318<br>Skin Sens. 1A, H317<br>STOT SE 3, H335<br>Aquatic Acute 1, H400 (M=1)<br>Aquatic Chronic 1, H410 (M=1) | [1] |

**Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.**

Typ

[1] Stoff eingestuft als gesundheitsgefährdend oder umweltgefährlich
[2] Stoff mit einem Arbeitsplatzgrenzwert
[3] Stoff erfüllt die Kriterien für PBT gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII
[4] Stoff erfüllt die Kriterien für vPvB gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII
[5] Ähnlich besorgniserregender Stoff
[6] Zusätzliche Offenlegung gemäß Unternehmensrichtlinie

Die Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz sind, wenn verfügbar, in Abschnitt 8 wiedergegeben.

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

| | |
|---|---|
| **Augenkontakt** | Bei Berührung die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Die Augenlider sollten vom Augapfel ferngehalten werden, damit ein gründliches Ausspülen gewährleistet ist. Auf Kontaktlinsen prüfen und falls vorhanden entfernen. Einen Arzt verständigen. |
| **Hautkontakt** | Haut gründlich mit Seife und Wasser reinigen oder zugelassenes Hautreinigungsmittel verwenden. Verschmutzte Kleidung und Schuhe ausziehen. Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen. |
| **Inhalativ** | Falls eingeatmet, an die frische Luft bringen. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen. |
| **Verschlucken** | Kein Erbrechen herbeiführen außer bei ausdrücklicher Anweisung durch medizinisches Personal. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen. |
| **Schutz der Ersthelfer** | Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. |



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Siehe Abschnitt 11 für detailliertere Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen.

**Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit**

| | |
|---|---|
| **Inhalativ** | Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem. |
| **Verschlucken** | Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt. |
| **Hautkontakt** | Wirkt hautentfettend. Kann Trockenheit und Reizung der Haut bewirken. |
| **Augenkontakt** | Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt. |

**Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition**

| | |
|---|---|
| **Inhalativ** | Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen. |
| **Verschlucken** | Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen. |
| **Hautkontakt** | Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen. |
| **Augenkontakt** | Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt. |

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

| | |
|---|---|
| **Hinweise für den Arzt** | Die Behandlung sollte im allgemeinen von den Symptomen abhängen und auf die Linderung der Auswirkungen ausgerichtet sein. |

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

| | |
|---|---|
| **Geeignete Löschmittel** | Im Brandfall Schaum-, Trockenchemikalien- oder Kohlendioxidlöscher oder -spray verwenden. |
| **Ungeeignete Löschmittel** | Keinen Wasserstrahl verwenden. Bei Verwendung eines Wasserstrahls kann das Feuer durch Verspritzen des Produktes verteilt werden. |

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

| | |
|---|---|
| **Gefahren, die von dem Stoff oder der Mischung ausgehen** | Feuergefahr durch Abdrehspäne - Unverdünnte Metallbearbeitungsöle können qualmen,sich thermisch zersetzen oder sich entzünden,wenn sie in kontakt mit glühenden Abdrehspänen kommen.<br>Um die Bildung von glühenden Abdrehspänen zu vermeiden,muß die Schnittfläche des Werkstückes während des Schneidprozesses immer ausreichend mit Öl versorgt werden.<br>Zusätzlich sollten die Späne regelmäßig entfernt werden,um die Brandgefahr zu minimieren.<br>Bei Erwärmung oder Feuer tritt ein Druckanstieg auf, und der Behälter kann platzen. |
| **Gefährliche Verbrennungsprodukte** | Zu den Verbrennungsprodukten können folgende Verbindungen gehören:<br>Kohlenstoffoxide (CO, $CO_2$)<br>Schwefeloxide (SO, $SO_2$ etc.) |

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

| | |
|---|---|
| **Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Feuerwehrpersonal** | Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Im Brandfall den Ort des Geschehens umgehend abriegeln und alle Personen aus dem Gefahrenbereich evakuieren. |
| **Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung** | Feuerwehrleute sollten angemessene Schutzkleidung und umluftunabhängige Atemgeräte mit vollem Gesichtsschutz tragen, die im Überdruckmodus betrieben werden. Kleidung für Feuerwehrleute (einschließlich Helm, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe), die die Europäische Norm EN 469 einhält, bietet einen Grundschutz bei Unfällen mit Chemikalien. |

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

| | |
|---|---|
| **Nicht für Notfälle geschultes Personal** | Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Umgebung evakuieren. Nicht benötigtem und ungeschütztem Personal den Zugang verwehren. Verschüttete Substanz nicht berühren oder betreten. Vorsicht Rutschgefahr; Vorsichtig gehen um Sturz zu vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen. |
| **Einsatzkräfte** | Falls für den Umgang mit der Verschüttung Spezialkleidung benötigt wird, ist Abschnitt 8 zu geeigneten und ungeeigneten Materialien zu beachten. Siehe auch Informationen in "Nicht für Notfälle geschultes Personal". |

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Die zuständigen Stellen benachrichtigen, wenn durch das Produkt Umweltbelastung verursacht wurde (Abwassersysteme, Oberflächengewässer, Boden oder Luft).

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

**Kleine freigesetzte Menge**

Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Mit inertem Material absorbieren und in einen geeigneten Entsorgungsbehälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

**Große freigesetzte Menge**

Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Eintritt in Kanalisation, Gewässer, Keller oder geschlossene Bereiche vermeiden. Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in einen dafür vorgesehenen Behälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Siehe Abschnitt 1 für Kontaktinformationen im Notfall.
Brandbekämpfungsmaßnahmen finden Sie in Abschnitt 5.
Siehe Abschnitt 8 für Informationen bezüglich geeigneter persönlicher Schutzausrüstung.
Siehe Abschnitt 12 für Umweltschutzmassnahmen.
Siehe Abschnitt 13 für weitere Angaben zur Abfallbehandlung.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

**Schutzmaßnahmen**

Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen. Konzentrationen von Nebel, Rauch und Dämpfen in geschlossenen Räumen können zur Bildung von explosionsgefährdeten Atmosphären führen. Übermäßiges Spritzen, Bewegen oder Erhitzen muss vermieden werden. Spanende und formende Metallbearbeitung kann zur Verschmutzung der Flüssigkeit mit festen Partikeln aus Werkstücken und Werkzeugen und damit zu Hautverletzungen führen. Kann die Substanz durch diese Abschürfungen in die Haut eindringen, sobald wie möglich Erste Hilfe-Maßnahmen einleiten. Bestimmte Metalle im Werkstück oder Werkzeug, wie Chrom, Kobalt und Nickel, können das Metallbearbeitungsöl ebenso wie Bakterien verunreinigen. Dadurch können allergische oder sonstige Hautreaktionen ausgelöst werden, vor allem, wenn die persönliche Hygiene unzureichend ist.

**Ratschlag zur allgemeinen Arbeitshygiene**

Das Essen, Trinken und Rauchen ist in Bereichen, in denen diese Substanz verwendet, gelagert oder verarbeitet wird, zu verbieten. Nach Umgang gründlich waschen. Kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten des Essbereichs entfernen. Siehe Abschnitt 8 für weitere Angaben zu Hygienemaßnahmen.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

Aufbewahren gemäß den örtlichen Bestimmungen. An einem trockenen, kühlen und gut durchlüfteten Ort von unverträglichen Materialien entfernt lagern (siehe Abschnitt 10). Von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. Behälter bis zur Verwendung dicht verschlossen und versiegelt halten. Behälter, welche geöffnet wurden, sorgfältig verschließen und aufrecht lagern, um das Auslaufen zu verhindern. Lagerung und Verwendung nur in für dieses Produkt vorgesehenen Gefäßen/Behältern. Nicht in unbeschrifteten Behältern aufbewahren.

**Ungeeignet**

Längere Exposition bei erhöhter Temperatur

**Deutschland - Lagerklasse**

10

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

**Empfehlungen**

Siehe Abschnitt 1.2 sowie die Szenarien unter Exposition im Anhang, wo zutreffend.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatz-Grenzwerte**

Es ist kein Expositionsgrenzwert bekannt.



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

**Empfohlene Überwachungsverfahren**

Falls dieses Produkt Inhaltsstoffe mit Expositionsgrenzen enthält, kann eine persönliche, atmosphärische (bezogen auf den Arbeitsplatz) oder biologische Überwachung erforderlich sein, um die Wirksamkeit der Belüftung oder anderer Kontrollmaßnahmen und/oder die Notwendigkeit der Verwendung von Atemschutzgeräten zu ermitteln. Es sollte ein Hinweis auf Überprüfungsnormen erfolgen, wie beispielsweise der Folgende: Europäische Norm DIN EN 689 (Arbeitsplatzatmosphären - Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie) Europäische Norm DIN EN 14042 (Arbeitsplatzatmosphären - Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe) Europäische Norm DIN EN 482 (Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe) Hinweis auf nationale Anleitungsdokumente für Methoden zur Bestimmung gefährlicher Stoffe wird ebenfalls gefordert.

**Abgeleitetes Kein-Effekt-Niveau**

Es liegen keine DNELs/DMELs-Werte vor.

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration**

Es liegen keine PNECs-Werte vor.

### 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

**Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Absauganlage oder eine andere technische Einrichtung vorsehen, um die relevanten Konzentrationen in der Luft unter den jeweils zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten. Alle Aktivitäten mit Chemikalien sollten hinsichtlich der damit verbundenen Gesundheitsrisiken evaluiert werden, um sicherzustellen, dass jede Exposition unter ausreichend kontrollierten Bedingungen geschieht. Persönliche Schutzausrüstung sollte erst dann in Betracht gezogen werden, nachdem andere Kontrollmaßnahmen (z. B. Kontrollen technischer Art) entsprechend evaluiert wurden. Persönliche Schutzausrüstung sollte den jeweils gültigen Normen entsprechen, geeignet für den Verwendungszweck sein, in gutem Zustand gehalten und vorschriftsmäßig gewartet werden. Persönliche Schutzausrüstung unter Beachtung der gültigen Normen auswählen. Dazu wenden Sie sich bitte an ihren Lieferanten für Persönliche Schutzausrüstung. Weitere Informationen zu Standards erhalten Sie von Ihrer national zuständigen Organisation.
Die endgültige Wahl der Schutzausrüstung wird sich nach der Gefährdungsbeurteilung richten. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Teile der persönlichen Schutzausrüstung miteinander kompatibel sind.

**Individuelle Schutzmaßnahmen**

**Hygienische Maßnahmen**

Waschen Sie nach dem Umgang mit chemischen Produkten und am Ende des Arbeitstages ebenso wie vor dem Essen, Rauchen und einem Toilettenbesuch gründlich Hände, Unterarme und Gesicht. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Arbeitsbereichs Augenspülstationen und Sicherheitsduschen vorhanden sind.

**Atemschutz**

Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.
Zum Schutz vor Metallbearbeitungsflüssigkeiten ist Atemschutz der Klassifizierung „ölresistent“ (Klasse R) oder „ölundurchlässig“ (Klasse P) auszuwählen. Abhängig von der Menge der in der Luft vorhandenen Schadstoffe ist möglicherweise eine luftreinigende Atemschutzhalbmaske (mit HEPA-Filter) inklusive Einwegfilter (P- oder R-Serie) (für Ölnebel unter 50 mg/m³) oder ein strombetriebenes, luftreinigendes Atemschutzgerät mit Haube oder Helm und HEPA-Filter (für Ölnebel unter 125 mg/m³) erforderlich.
Wo organische Dämpfe eine potenzielle Gefahr bei der Metallbearbeitung darstellen, ist möglicherweise eine Filterkombination für Partikel und organische Dämpfe notwendig.
Die richtige Wahl des Atemschutzes hängt von der Anwendung, den verwendeten Chemikalien und den Zustand der Atemschutzausrüstung ab. Sicherheitsanweiweisungen sollten für alle beabsichtigten Anwendungen erstellt werden. Die Auswahl der Atemschutzausrüstung sollte immer in Zusammenarbeit mit dem Hersteller unter Berücksichtigung der lokalen Arbeitsbedingungen erfolgen.

**Augen-/Gesichtsschutz**

Schutzbrille mit Seitenblenden.

**Hautschutz**

**Handschutz**

**Allgemeine Angaben:**

Da die jeweiligen Arbeitsumgebungen und Methoden der Materialhandhabung variieren, müssen für jede geplante Anwendung Sicherheitsverfahren entwickelt werden. Die Auswahl der korrekten Schutzhandschuhe hängt von den gehandhabten Chemikalien und den Arbeits- und Gebrauchsbedingungen ab. Die meisten Handschuhe bieten nur für einen begrenzten Zeitraum Schutz, bevor sie entsorgt und ausgetauscht werden müssen (selbst bei den besten chemikalienbeständigen Handschuhen kommt es nach wiederholter Exposition gegenüber Chemikalien zum Durchbruch).



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Die Handschuhe sollten in Rücksprache mit dem Ausrüster/Hersteller und unter Berücksichtigung einer umfassenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen ausgewählt werden.

Empfehlung: Nitrilhandschuhe.
**Durchbruchzeit:**

Daten zu Durchbruchzeiten werden von Handschuhherstellern unter Laborprüfbedingungen erfasst und geben an, wie lange ein Handschuh eine wirksame Permeationsbeständigkeit bietet. Bei der Befolgung von Empfehlungen zu den Durchbruchzeiten ist es wichtig, die tatsächlichen Bedingungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen. Holen Sie vom Handschuhausrüster stets aktuelle technische Informationen zu den Durchbruchzeiten der empfohlenen Handschuhtypen ein.
Wir geben zur Auswahl von Handschuhen folgende Empfehlungen ab:

Ständiger Kontakt:

Handschuhe mit einer Mindest-Durchbruchzeit von 240 Minuten oder besser > 480 Minuten, falls geeignete Handschuhe bezogen werden können.
Wenn keine geeigneten Handschuhe erhältlich sind, die dieses Schutzniveau bieten, sind Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten akzeptabel, solange ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm für die Handschuhe eingerichtet und befolgt wird.

Kurzzeitiger/Spritzschutz:

Empfohlene Durchbruchzeiten siehe oben.
Bekanntermaßen werden bei kurzzeitiger, vorübergehender Exposition häufig Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten getragen. Daher muss ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm eingerichtet und strikt befolgt werden.
**Handschuhdicke:**

Für allgemeine Anwendungen empfehlen wir üblicherweise Handschuhe mit einer Dicke von mehr als 0,35 mm.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Handschuhdicke kein Garant für die Resistenz des Handschuhs gegenüber einer speziellen Chemikalie darstellt, da die Permeationswirkung von der Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängig ist. Aus diesem Grund sollte die Auswahl der Handschuhe unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der Durchdringungszeit erfolgen.
Die Handschuhdicke kann zudem je nach Hersteller, Handschuhart und Modell abweichen. Aus diesem Grund sollten die technischen Daten des Herstellers immer in die Auswahl von passenden Handschuhen für die entsprechende Arbeit miteinbezogen werden.

Hinweis: Abhängig von der ausgeübten Tätigkeit können Handschuhe mit abweichender Dicke für eine spezielle Arbeit erforderlich sein. Zum Beispiel:

• Dünnere Handschuhe (bis zu 0,1 mm oder dünner) können dort erforderlich sein, wo ein hoher Grad an Fingerfertigkeit gefordert ist. Allerdings ist die Schutzwirkung dieser Handschuhe eher auf eine sehr kurze Zeit beschränkt, deshalb werden sie üblicherweise in Form von Einweghandschuhen verwendet.

• Dickere Handschuhe (bis zu 3 mm oder dicker) können dort erforderlich sein, wo ein erhöhtes mechanisches (auch chemisches) Risiko, wie Abrieb oder Punktierung, besteht.

**Haut und Körper**

Die Verwendung von Schutzkleidung ist eine gute industrielle Praxis.
Vor dem Umgang mit diesem Produkt sollte die persönliche Schutzausrüstung auf der Basis der durchzuführenden Aufgabe und den damit verbundenen Risiken ausgewählt und von einem Spezialisten genehmigt werden.
Baumwoll- oder Polyester-/Baumwoll-Overalls bieten lediglich Schutz gegen leichte oberflächliche Kontamination, die nicht bis zur Haut durchsickern wird. Overalls sollten regelmäßig gewaschen werden. Bei hohem Hautkontaminationsrisiko (z.B. beim Reinigen von verschüttetem Material oder bei Spritzgefahr) werden chemikalienbeständige Schürzen und/ oder undurchdringliche chemische Anzüge und Stiefel erforderlich sein.



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

**Bezieht sich auf den Standard:**
Atemschutz: EN 529
Handschuhe: EN 420, EN 374
Augenschutz: EN 166
Halbmaske mit Filter: EN 149
Halbmaske mit Filter und Ventil: EN 405
Halbmaske: EN 140 plus Filter
Vollmaske: EN 136 plus Filter
Partikelfilter: EN 143
Gas-/kombinierte Filter: EN 14387

**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**
Emissionen von Belüftungs- und Prozessgeräten sollten überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze genügen. In einigen Fällen werden Abluftwäscher, Filter oder technische Änderungen an den Prozessanlagen erforderlich sein, um die Emissionen auf akzeptable Werte herabzusetzen.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

Die Bedingungen für die Messung aller Eigenschaften sind bei Standardtemperatur und -druck, sofern nicht anders angegeben.

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

**Aussehen**

**Physikalischer Zustand** Flüssigkeit.

**Farbe** Gelb. [Hell]

**Geruch** Nicht verfügbar.

**Geruchsschwelle** Nicht verfügbar.

**pH-Wert** Nicht anwendbar.

**Schmelzpunkt/Gefrierpunkt** Nicht verfügbar.

**Siedebeginn und Siedebereich** Nicht verfügbar.

**Pourpoint** -45 °C

**Flammpunkt** Offenem Tiegel: 245°C (473°F) [Cleveland]

**Verdampfungsgeschwindigkeit** Nicht verfügbar.

**Entzündbarkeit (fest, gasförmig)** Nicht verfügbar.

**Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen** Nicht verfügbar.

**Dampfdruck** Nicht verfügbar.

| | Dampfdruck bei 20 ˚C | | | Dampfdruck bei 50 ˚C | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Name des Inhaltsstoffs** | **mm Hg** | **kPa** | **Methode** | **mm Hg** | **kPa** | **Methode** |
| Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenated | 0 | 0 | ASTM E 1194-87 | | | |
| 1-Dodecene, polymer with 1-decene, hydrogenated | 0 | 0 | EU A.4 | | | |
| 1-Dodecene, polymer with 1-decene and 1-octene, hydrogenated | 0 | 0 | EU A.4 | | | |

**Dampfdichte** Nicht verfügbar.

**Relative Dichte** Nicht verfügbar.

**Dichte** <1000 kg/m³ (<1 g/cm³) bei 15°C

**Löslichkeit(en)** unlöslich in Wasser.

**Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser** Nicht anwendbar.

**Selbstentzündungstemperatur**

| Name des Inhaltsstoffs | °C | °F | Methode |
|---|---|---|---|
| Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenated | 343 bis 369 | 649.4 bis 696.2 | ASTM D 2159 |

**Zersetzungstemperatur** Nicht verfügbar.

**Viskosität** Kinematisch: 335 mm²/s (335 cSt) bei 40°C
Kinematisch: 40 mm²/s (40 cSt) bei 100°C



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

**Explosive Eigenschaften** Nicht verfügbar.

**Oxidierende Eigenschaften** Nicht verfügbar.

**Partikeleigenschaften**

**Mediane Partikelgröße** Nicht anwendbar.

**9.2 Sonstige Angaben**

Keine weiteren Informationen.

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

**10.1 Reaktivität** Zu diesem Produkt gibt es keine spezifischen Testdaten. Weitere Informationen finden Sie unter „Zu Vermeidende Bedingungen“ und „Unverträgliche Materialien“.

**10.2 Chemische Stabilität** Das Produkt ist stabil.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen** Unter normalen Lagerbedingungen und bei normalem Gebrauch treten keine gefährlichen Reaktionen auf.
Unter normalen Lagerbedingungen und bei normaler Anwendung tritt keine gefährliche Polymerisation auf.

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen** Alle möglichen Zündquellen (Funke, Flamme) vermeiden.

**10.5 Unverträgliche Materialien** Reaktiv oder inkompatibel mit den folgenden Stoffen: oxidierende Materialien.

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte** Unter normalen Lagerungs- und Gebrauchsbedingungen sollten keine gefährlichen Zersetzungsprodukte gebildet werden.

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

**11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

**Schätzungen akuter Toxizität**

| Name des Produkts / Inhaltsstoffs | Oral (mg/kg) | Dermal (mg/kg) | Einatmen (Gase) (ppm) | Einatmen (Dämpfe) (mg/l) | Einatmen (Stäube und Nebel) (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| Amine, C12-14-tert-alkyl | 500 | 300 | N/A | 0.5 | N/A |

**Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen** Zu erwartende Eintrittswege: Dermal, Inhalativ.

**Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit**

**Inhalativ** Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.

**Verschlucken** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Hautkontakt** Wirkt hautentfettend. Kann Trockenheit und Reizung der Haut bewirken.

**Augenkontakt** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften**

**Inhalativ** Keine spezifischen Daten.

**Verschlucken** Keine spezifischen Daten.

**Hautkontakt** Zu den Symptomen können gehören:
Reizung
Austrocknung
Rissbildung

**Augenkontakt** Keine spezifischen Daten.

**Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition**

**Inhalativ** Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.

**Verschlucken** Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

**Hautkontakt** Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.

**Augenkontakt** Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

**Mögliche chronische Auswirkungen auf die Gesundheit**

**Allgemein** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Karzinogenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Mutagenität** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Auswirkungen auf die Entwicklung** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

**Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

**Umweltgefahren** Nicht als gefährlich eingestuft

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Voraussichtlich nicht schnell abbaubar.

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

Nicht verfügbar.

### 12.4 Mobilität im Boden

**Verteilungskoeffizient Boden/Wasser ($K_{OC}$)** Nicht verfügbar.

**Mobilität** Flüssigkeit. unlöslich in Wasser.

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

**12.6 Andere schädliche Wirkungen** Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

**Produkt**

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

**Gefährliche Abfälle** Ja.

**Europäischer Abfallkatalog (EAK)**

| Abfallschlüssel | Abfallbezeichnung |
|---|---|
| 13 02 06* | synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle |

Abweichender Gebrauch des Produktes und/oder Verunreinigungen können die Verwendung einer anderen Abfallschlüsselnummer durch den Abfallerzeuger notwendig machen.

**Verpackung**

**Entsorgungsmethoden** Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

| Abfallschlüssel | Europäischer Abfallkatalog (EAK) |
|---|---|
| 15 01 10* | Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind |

**Besondere Vorsichtsmaßnahmen** Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Leere Behälter und Auskleidungen können Produktrückstände enthalten. Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen.

**Referenzen** Beschluss 2014/955/EU der Kommission
Richtlinie 2008/98/EG



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

| | ADR/RID | ADN | IMDG | IATA |
|---|---|---|---|---|
| **14.1 UN-Nummer** | Nicht unterstellt. | Nicht unterstellt. | Nicht unterstellt. | Nicht unterstellt. |
| **14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung** | - | - | - | - |
| **14.3 Transportgefahrenklassen** | - | - | - | - |
| **14.4 Verpackungsgruppe** | - | - | - | - |
| **14.5 Umweltgefahren** | Nein. | Nein. | Nein. | Nein. |
| **Zusätzliche Informationen** | - | - | - | - |

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender** Nicht verfügbar.

**14.7 Massengutbeförderung gemäß IMO-Instrumenten** Nicht verfügbar.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

**EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)**

**Anhang XIV - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe**

**Anhang XIV**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**Besonders besorgniserregende Stoffe**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)**

**Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse** Nicht anwendbar.

**Sonstige Bestimmungen**

**REACH Status** Das in Abschnitt 1 genannte Unternehmen verkauft das Produkt in der EU gemäß den geltenden REACH-Bestimmungen.

**US-Inventar (TSCA 8b)** Sämtliche Bestandteile sind aktiv oder ausgenommen.

**Australisches Chemikalieninventar (AIIC)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Kanadisches Inventar** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Inventar vorhandener chemischer Substanzen in China (IECSC)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

**Japanisches Inventar für bestehende und neue Chemikalien (CSCL)** Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

| | |
|---|---|
| **Koreanisches Inventar bestehender Chemikalien (KECI)** | Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen. |
| **Philippinisches Chemikalieninventar (PICCS)** | Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen. |
| **Taiwan, Bestand chemischer Substanzen (TCSI)** | Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen. |

**Ozonabbauende Substanzen (1005/2009/EU)**

Nicht gelistet.

**Vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung (PIC, Prior Informed Consent) (649/2012/EU)**

Nicht gelistet.

**persistente organische Schadstoffe**

Nicht gelistet.

**EU - Wasserrahmenrichtlinie - Prioritäre Stoffe**

Keine der Komponenten ist gelistet.

**Seveso-Richtlinie**

Dieses Produkt wird nicht unter der Seveso-Richtlinie kontrolliert.

**Nationale Vorschriften**

**Störfallverordnung**

| | |
|---|---|
| **Wassergefährdungsklasse** | 1 (eingestuft gemäß AwSV) |
| **Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV)** | Dieses Produkt unterliegt beim Inverkehrbringen in Deutschland nicht der Chemikalien-Verbotsverordnung. |
| **Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung** | Folgende Beschäftigungsbeschränkungen beachten:<br>Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)<br>Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG) |

| | |
|---|---|
| **15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung** | Für eine oder mehrere Substanzen in diesem Gemisch wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. Für das Gemisch selbst wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. |

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

**Abkürzungen und Akronyme**

ADN = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
ATE = Schätzwert akute Toxizität
BCF = Biokonzentrationsfaktor
CAS = Chemical Abstracts Service
CLP =Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008]
CSA = Stoffsicherheitsbeurteilung
CSR = Stoffsicherheitsbericht
DMEL = Abgeleiteter Minimaler-Effekt-Grenzwert
DNEL = Abgeleiteter Nicht-Effekt-Grenzwert
EINECS = Altstoffverzeichnis
ES = Expositionsszenario
EUH-Satz = CLP-spezifischer Gefahrenhinweis
EAK = Europäischer Abfallkatalog
GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IBC = Intermediate Bulk Container
IMDG = Gefährliche Güter im internationalen Seeschiffsverkehr
LogPow = Dekadischer Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten
MARPOL = Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978. ("Marpol" = marine pollution)
OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PBT = Persistent, bioakkumulierbar und toxisch
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

REACH = Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe [Verordnung (EG) Nr. 1907/2006]
RID = Regelung zur internationalen Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
RRN = REACH Registriernummer
SADT = Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur
SVHC = Besonders besorgnisserregende Substanzen
STOT-RE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition
STOT-SE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition
Zeitlich gemittelter Grenzwert = Zeitgewichtete Durchschnitts
UN = Vereinigte Nationen
UVCB = Komplexe Kohlenwasserstoffsubstanz
VOC = Flüchtige organische Verbindungen
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar
Variiert = Kann eine oder mehrere der folgenden Substanzen enthalten 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4/ RRN 01-2119483621-38, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-2119555262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13

**Verfahren zur Ableitung der Einstufung gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP/GHS)**

| Einstufung | Begründung |
|---|---|
| Nicht eingestuft. | |

**Volltext der abgekürzten H-Sätze**

| | |
|---|---|
| H302 | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| H311 | Giftig bei Hautkontakt. |
| H314 | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| H317 | Kann allergische Hautreaktionen verursachen. |
| H318 | Verursacht schwere Augenschäden. |
| H330 | Lebensgefahr bei Einatmen. |
| H335 | Kann die Atemwege reizen. |
| H400 | Sehr giftig für Wasserorganismen. |
| H410 | Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. |

**Volltext der Einstufungen [CLP/GHS]**

| | |
|---|---|
| Acute Tox. 2 | AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 2 |
| Acute Tox. 3 | AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 3 |
| Acute Tox. 4 | AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 4 |
| Aquatic Acute 1 | KURZFRISTIG (AKUT) GEWÄSSERGEFÄHRDEND - Kategorie 1 |
| Aquatic Chronic 1 | LANGFRISTIG (CHRONISCH) GEWÄSSERGEFÄHRDEND - Kategorie 1 |
| Eye Dam. 1 | SCHWERE AUGENSCHÄDIGUNG/AUGENREIZUNG - Kategorie 1 |
| Skin Corr. 1B | ÄTZ-/REIZWIRKUNG AUF DIE HAUT - Kategorie 1B |
| Skin Sens. 1A | SENSIBILISIERUNG DER HAUT - Kategorie 1A |
| STOT SE 3 | SPEZIFISCHE ZIELORGAN-TOXIZITÄT (EINMALIGE EXPOSITION) - Kategorie 3 |

**Historie**

| | |
|---|---|
| **Ausgabedatum/ Überarbeitungsdatum** | 14/02/2022. |
| **Datum der letzten Ausgabe** | 11/02/2022. |
| **Erstellt durch** | Product Stewardship |

**Kennzeichnet gegenüber der letzten Version veränderte Informationen.**

**Hinweis für den Leser**

Es wurden alle angemessenerweise praktikablen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass dieses Datenblatt und die darin enthaltenen Informationen zu Gesundheit, Sicherheit und Umwelt zum unten angegebenen Datum genau sind. Es werden keine Gewährleistungen oder Zusicherungen, ob ausdrücklich oder stillschweigend, in Bezug auf die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Daten und Informationen in diesem Datenblatt gemacht.
Die Daten und erteilten Ratschläge gelten, wenn das Produkt für die angegebene(n) Anwendung(en) verkauft wird. Das Produkt sollte ohne vorherige Rücksprache mit der BP-Gruppe nur für die beschriebene Anwendung oder Anwendungen eingesetzt werden.
Der Benutzer ist verpflichtet, dieses Produkt zu überprüfen und sicher einzusetzen und alle geltenden Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Der BP Konzern übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die aus einer Verwendung resultieren, die der angegebenen Produktverwendung des Materials nicht entspricht, aus Nichtbefolgen der Empfehlungen oder aus Gefahren, die mit der Natur des Materials untrennbar verbunden sind. Käufer des Produkt für die Lieferung an Dritte für den Einsatz bei der Arbeit haben eine Pflicht, alle notwendigen Schritte zu ergreifen, um sicherzustellen, dass allen Personen, die

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

das Produkt handhaben oder verwenden, die Informationen auf diesem Blatt zur Verfügung gestellt werden. Arbeitgeber haben die Pflicht, Mitarbeitern und anderen, die von den auf diesem Blatt beschriebenen Gefahren betroffen sein können, alle Vorsichtsmaßnahmen zu erklären, die ergriffen werden sollten. Sie können sich gerne an die BP-Gruppe wenden, um sicherzustellen, dass dieses Dokument die neueste Version ist. Änderungen an diesem Dokument sind streng verboten.



T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

# Sicherheitsdatenblatt

## ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

### 1.1 Produktkennzeichnung
**Rando WM 32**

**Produktnummer(n):** 801793

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird
**Identifizierten Verwendungen:** Hydrauliköl

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt
Chevron Belgium BV
Zuiderpoort Office Park
Gaston Crommenlaan 4
9050 Gent
Belgium
E-Mail : eumsds@chevron.com

### 1.4 Notrufnummer
**Notfallmaßnahmen bei einem Unfall auf dem Transportweg**
CHEMTREC: +1 703 527 3887
**Gesundheitlicher Notfall**
BfR: +49-30-18412-0
Chevron Notfall- und Informationszentrum: Internationale R-Gespräche werden rund um die Uhr entgegengenommen. +1 510 231 0623
**Angaben zum Produkt**
Angaben zum Produkt: 0032/(0)9 293 71 11

## ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**EINSTUFUNG GEMÄSS CLP:**
Gemäß den Bestimmungsrichtlinien der EG nicht als gefährlich eingestuft.

### 2.2 Komponenten für die Etikettierung
Gemäß den Kriterien die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):
Nicht eingestuft

### 2.3 Sonstige Gefahren
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist.
Dieses Produkt ist kein Stoff bzw. enthält keinen Stoff, der potenziell endokrinschädliche Eigenschaften aufweist.





Vestas Internal Use Only. This document contains valuable Vestas commercial information. Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

## ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

**3.2 Gemische**
Dieser Stoff ist eine Mischung.

| KOMPONENTEN | CARN | EG-Nummer | REGISTRIERUNGSNUMMER | EINSTUFUNG GEMÄSS CLP | BETRAG |
|---|---|---|---|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | 64742-54-7 | 265-157-1 | 01-2119484627-25 | Keine | 70 - 90 Gew.-% |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | 72623-87-1 | 276-738-4 | 01-2119474889-13 | Asp. Tox. 1/H304 | 0 - 20 Gew.-% |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | 72623-86-0 | 276-737-9 | 01-2119474878-16 | Asp. Tox. 1/H304 | 1 - 5 Gew.-% |

Der vollständige Wortlaut aller CLP H-angaben kann in Abschnitt 16 gefunden werden.

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, Nota L, Bezug IP 346/92: „DMSO-Extraktionsmethode“ Wir haben festgestellt, dass die Ausgangsöle in dieser Zubereitung nicht krebserzeugend sind.

## ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

**4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**
**Augen:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme gegebenenfalls Kontaktlinsen herausnehmen und die Augen mit Wasser spülen.
**Haut:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme kontaminierte Kleidung und Schuhe ausziehen. Das Material mit Wasser und Seife von der Haut abwaschen. Kontaminierte Kleidung und Schuhe entsorgen oder gründlich reinigen.
**Verschlucken:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Kein Erbrechen einleiten. Als Vorsichtsmaßnahme ärztliche Hilfe herbeiziehen.
**Einatmen:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Wenn übermäßige Konzentrationen in der Luft vorhanden sind, die gefährdete Person an die frische Luft bringen. Ärztliche Hilfe herbeiziehen, wenn Husten oder Atembeschwerden auftreten.

**4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**
**AKUTE SYMPTOME UND WIRKUNGEN**
**Augen:** Anhaltende oder signifikante Augenreizung ist nicht zu erwarten.
**Haut:** Informationen über Hochdruckgeräte: Eine versehentliche Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Sollte ein derartiger Unfall geschehen, sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Die Wunde an der Injektionsstelle kann möglicherweise zunächst nicht ernsthaft aussehen, wenn sie unbehandelt bleibt, sind jedoch Verunstaltungen oder notwendige Amputation des betroffenen Teiles möglich.
Von der Berührung mit der Haut sind keine Gesundheitsschäden zu erwarten.
**Verschlucken:** Wird beim Verschlucken nicht als gesundheitsschädlich angesehen.
**Einatmen:** Wird nicht als gesundheitsschädlich beim Einatmen angesehen. Enthält ein Mineralöl auf Petroleumbasis. Kann nach anhaltendem oder wiederholten Einatmen der Ölnebel Reizung der Atmungsorgane oder andere Lungenschäden verursachen, wenn die Konzentrationen in der Luft über der empfohlenen Belastungsgrenze für Mineralölnebel liegen. Zu den Symptomen von Reizungen der Atmungsorgane gehören Husten und Atemschwierigkeiten.

**VERZÖGERTE ODER ANDERE SYMPTOME UND WIRKUNGEN:** Nicht eingestuft.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**
Nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

**5.1 Löschmittel**
Zum Löschen von Flammen Wassernebel, Schaum, Löschpulver oder Kohlendioxid (CO2) verwenden.

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**
**Verbrennungsprodukte:** Äußerst abhängig von den Bedingungen unter denen ein Verbrennen stattfindet. Wenn dieses Material verbrennt, entwickelt sich eine komplexe Mischung aus Schwebstoffen, Flüssigkeiten, Gasen, einschließlich Kohlendioxid, und unbestimmten organischen Verbindungen.

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**
Dieses Material brennt obwohl es nicht leicht entzündlich ist. Siehe Abschnitt 7 für Informationen zur sachgerechten Handhabung und Lagerung. Wenn dieses Material an einem Feuer beteiligt ist, geschlossene oder enge Feuerbereiche niemals ohne geeignete Schutzausrüstung einschließlich Pressluftatmer betreten.

## ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**
Alle Zündquellen aus der Nähe des ausgetretenen Materials entfernen. Näheres hierzu siehe Abschnitt 5 und 8.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern.

**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern. Ausgetretenes Material so schnell wie möglich beseitigen. Dabei die Vorsichtsmaßnahmen in ‚Expositionsbegrenzung/Persönliche Schutzausrüstung' beachten. Geeignete Methoden verwenden, wie Aufbringen nichtbrennbarer Absorptionsmittel oder Abpumpen. Soweit möglich und angemessen, kontaminierten Boden entfernen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Kontaminierte Materialien in Wegwerfbehälter füllen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Das Austreten des Materials den örtlichen zuständigen Stellen melden, wenn dies angebracht oder erforderlich ist.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**
Vgl. abschnitte 8 und 13.

## ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

**7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**
**Allgemeine Hinweise zur Handhabung:** Die Kontamination des Bodens vermeiden und das Material nicht in Abwasser- oder Drainagesysteme und Gewässer dringen lassen.
**Vorsichtsmaßnahmen:** Nicht in die Augen, auf die Haut oder Kleidung gelangen lassen. Nicht schmecken oder schlucken. Nach dem Handhaben gründlich waschen.
**Gefahr durch statische Elektrizität:** Beim Umgang mit dem Material können sich elektrostatische Ladungen anreichern, die gefährliche Bedingungen schaffen. Zur Verminderung dieser Gefahr kann das Verbinden und Erden notwendig, aber als alleinige Maßnahme nicht unbedingt ausreichend sein. Alle



T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Verfahren prüfen, bei denen die Möglichkeit einer Erzeugung und Anreicherung elektrostatischer Ladungen bzw. einer entzündlichen Atmosphäre besteht (einschließlich Füllen von Tanks und Behältern, Spritzen beim Füllen, Tanksäuberung, Probenahme, Eichen, Umfüllen, Filtern, Mischen, Umwälzen und Einsatz von Vakuumsaugwagen) und geeignete Vorbeugungsmaßnahmen treffen.
**Warnhinweise auf dem Behälter:** Der Behälter ist nicht zum Einsatz unter Druckbedingungen gedacht. Zum Leeren des Behälters keinen Druck verwenden. Er könnte explosionsartig platzen. Leere Behälter mit Rückständen des Produkts (Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Dämpfen) können eine Gefahr darstellen. Nicht unter Druck setzen, schneiden, schweißen, hartlöten, löten, bohren, schleifen oder den Behälter der Hitze, Flammen, Funken, statischer Elektrizität oder anderen Zündquellen aussetzen. Es besteht Explosionsgefahr mit möglichen Verletzungen oder Todesfolgen. Leere Behälter sollten vollständig geleert, richtig verschlossen und sofort an eine Wiederaufarbeitungsstelle gegeben oder sachgerecht entsorgt werden.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**
Nicht zutreffend

**7.3 Spezifische Endanwendungen:**Hydrauliköl

## ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

**ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN:**
Die möglichen Gefahren des Produkts in Betracht ziehen (siehe Abschnitt 2), gültige Belastungsgrenzen, und Aktivitäten am Arbeitsplatz in Betracht ziehen, wenn technische Maßnahmen eingerichtet werden und persönliche Schutzausrüstung gewählt wird. Wenn die technischen Maßnahmen oder Arbeitsmethoden unzureichend sind, um gefährliche Belastungskonzentrationen mit diesem Material zu vermeiden, wird die unten angeführte persönliche Schutzausrüstung empfohlen. Der Benutzer muss alle mit der Ausrüstung gelieferten Anleitungen und Einschränkungen lesen und verstehen, da ein Schutz gewöhnlich nur für einen begrenzten Zeitraum oder unter bestimmten Umständen gewährleistet ist. Die angemessenen CEN-Standards beachten.

**8.1 Zu überwachende Parameter**
**MAK-Werte:**Für dieses Material oder seine Bestandteile bestehen keine zutreffenden berufsbedingten Belastungsgrenzen. Werte von den örtlichen Behörden einholen.

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**
**APPARATIVE SCHUTZMASSNAHMEN:**
In einem gut gelüfteten Bereich handhaben.

**PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG**
**Augen-/Gesichtsschutz:** Normalerweise ist kein besonderer Augenschutz notwendig. Wenn Spritzen möglich ist, als Vorsichtsmaßnahme eine Sicherheitsbrille mit Seitenschutz tragen.
**Hautschutz:** Normalerweise ist keine besondere Schutzkleidung notwendig. Wenn Spritzen möglich ist, abhängig von den durchgeführten Arbeitsverfahren, physikalischen Anforderungen und anderen Substanzen am Arbeitsplatz, Schutzkleidung tragen. Zu den empfohlenen Materialien für Schutzhandschuhe gehören: Neopren, Nitrilkautschuk.
**Atemschutz:** Normalerweise ist kein Atemschutz notwendig. Wenn bei einem Arbeitsverfahren Ölnebel abgegeben werden, feststellen, ob die Konzentrationen in der Luft unter den berufsbedingten Belastungsgrenzen für Ölnebel liegen. Wenn nicht, einen zugelassenen Atemschutz anlegen, der ausreichend Schutz vor diesem Material bietet. Für luftreinigende Atemschutzgeräte spezielle Filtereinsätze verwenden.

**BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION:**
Siehe einschlägige Gemeinschaftsrechtsvorschriften bezüglich Umweltfragen oder, soweit zutreffend, Anhang.

## ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

**Achtung: Bei den nachfolgend angegebenen Daten handelt es sich um typische Werte; sie stellen keine Spezifikation dar.**

**9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**
**Aussehen**
**Farbe:** Braun bis Gelb
**Aggregatzustand:** Flüssigkeit
**Geruch:** Erdölgeruch
**Geruchsschwelle:** Keine Daten verfügbar
**pH-Wert:** Nicht zutreffend
**Schmelzpunkt:** Keine Daten verfügbar
**Erstarrungspunkt:** Keine Daten verfügbar
**Siedebeginn:** Keine Daten verfügbar
**Flammpunkt:** (Offener Tiegel nach Cleveland) 170 °C (338 °F) (Minimum)
**Verdampfungsgeschwindigkeit:** Keine Daten verfügbar
**Flammbarkeit (Feststoff, Gas):** Nicht zutreffend
**Entflammbarkeits-(Explosiv) Bereich (Vol.% in Luft):**
Unterer/Untere/Unteres: Nicht zutreffend Oberer/Obere/Oberes: Nicht zutreffend
**Dampfdruck:** Keine Daten verfügbar
**Dampfdichte (Luft = 1):** Keine Daten verfügbar
**Dichte:** 0.8511 kg/l @ 15°C (59°F) (Typisch)
**Löslichkeit:** Löslich in organischen Lösemitteln; unlöslich in Wasser
**Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser:** Keine Daten verfügbar
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten verfügbar
**Zersetzungstemperatur:** Keine Daten verfügbar
**Viskosität:** 31 mm2/s @ 40°C (104°F) (Minimum)
**Explosive Eigenschaften:** Keine Daten Verfügbar
**Oxidierende Eigenschaften:** Keine Daten Verfügbar

**9.2 Sonstige Angaben:** Keine Daten Verfügbar

## ABSCHNITT 10 BESTÄNDIGKEIT UND REAKTIVITÄT

**10.1 Reaktivität:** Kann mit starken Säuren oder starken Oxidationsmitteln wie Chloraten, Nitraten, Peroxiden usw. reagieren.
**10.2 Chemische Beständigkeit:** Dieses Material wird unter normalen Umgebungstemperaturen und -druckbedingungen bei der Lagerung und Handhabung als stabil angesehen.
**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:** Es tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
**10.4 Zu vermeidende Bedingungen:** Nicht zutreffend
**10.5 Unverträgliche Materialien:** Nicht zutreffend
**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:** Keine bekannt (Keine erwartet)

## ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

**11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**
**Angaben zum Produkt:**
**Schwere Augenschädigung/ -reizung:** Der Stoff gilt nicht als augenreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:** Der Stoff gilt nicht als hautreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Hautsensibilisierung:** Der Stoff gilt nicht als Hautsensibilisator. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Akute dermale Toxizität:** Der Stoff gilt nicht als dermaler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Schätzung der akuten Toxizität (Haut):** Nicht zutreffend

**Akute orale Toxizität:** Der Stoff gilt nicht als oraler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Schätzung der akuten Toxizität (oral):** Nicht zutreffend

**Akute Toxizität nach Einatmen:** Der Stoff gilt nicht als Inhalationsgiftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Schätzung der akuten Toxizität (Einatmen):** Nicht zutreffend

**Keimzell-Mutagenität:** Der Stoff gilt nicht als Mutagen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Karzinogenität:** Der Stoff gilt nicht als Karzinogen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Reproduktionstoxizität:** Der Stoff gilt nicht als reproduktionstoxischer Stoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition:** Der Stoff gilt nicht als Zielorgangiftstoff (einmalige Exposition). Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition:** Der Stoff gilt nicht als Zielorgangiftstoff (wiederholte Exposition). Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Aspirationsgefahr:** Dieser Stoff gilt nicht als Aspirationsgefahr.

**Informationen zu Komponenten:**

| **Schwere Augenschädigung/ -reizung:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Hautsensibilisierung:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

| | |
|---|---|
| Ölgrundlage | |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Akute dermale Toxizität:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Akute orale Toxizität:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Akute Toxizität nach Einatmen:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Keimzell-Mutagenität:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Karzinogenität:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Reproduktionstoxizität:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |



T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition: | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition: | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

**11.2 Angaben über sonstige Gefahren**
Keine sonstigen Gefahren identifiziert.

## ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

**Angaben zum Produkt:**
**12.1 Toxizität**
Dieses Material wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**
Dieses Material wird nicht als leicht biologisch abbaubar angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

**12.3 Bioakkumulationspotenzial**
Biokonzentrationsfaktors (BCF): Keine Daten Verfügbar
Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizients (Kow): Keine Daten verfügbar

**12.4 Mobilität im Boden**
Keine Daten verfügbar.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist.

**12.6 Endokrinschädigende Eigenschaften**
Dieses Gemisch enthält keine Stoffe mit endokrinschädlichen Eigenschaften.

**12.7 Andere schädliche Wirkungen**
Andere negative Auswirkungen wurden nicht festgestellt.

**Informationen zu Komponenten:**

| Akute Toxizität: | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

| **Langfristige Toxizität:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Biologischer Abbau:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Bioakkumulationspotenzial:** | |
|---|---|
| Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

WGK (Wassergefährdungsklassen) = WGK 1 schwach wassergefährdend. Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

## ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

**13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**
Das Material zu seinem beabsichtigten Zweck verwenden oder wenn möglich recyceln. Zum Recycling oder zur Entsorgung von Altöl stehen Ölsammelstellen zur Verfügung. Kontaminierte Materialien in Behälter füllen und gemäß der zutreffenden Bestimmungen entsorgen. Informationen über zulässige Entsorgungs- oder Recyclingmethoden erhalten Sie von Ihrem Vertreter oder den örtlichen Umwelt- oder Gesundheitsbehörden.
Entsprechend dem Europäischen Abfallkatalog (E.W.C.) gilt die folgende Kodifizierung:13 01 10

## ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

Die gezeigte Bezeichnung trifft nicht unbedingt auf alle Versandsituationen zu. Für weitere erforderliche Bezeichnungen (z. B. technische Namen) und art- oder mengenspezifische Versandsanforderungen die zutreffenden Gefahrgutbestimmungen zu Rate ziehen.

**ADR/RID**

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer:** Nicht zutreffend
**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:** Nicht zutreffend
**14.3 Transportgefahrenklassen:** Nicht zutreffend
**14.4 Verpackungsgruppe:** Nicht zutreffend
**14.5 Umweltgefahren:** Nicht zutreffend
**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:** Nicht zutreffend



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

**ICAO / IATA**

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer:** Nicht zutreffend
**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:** Nicht zutreffend
**14.3 Transportgefahrenklassen:** Nicht zutreffend
**14.4 Verpackungsgruppe:** Nicht zutreffend
**14.5 Umweltgefahren:** Nicht zutreffend
**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:** Nicht zutreffend

**IMO / IMDG**

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer:** Nicht zutreffend
**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:** Nicht zutreffend
**14.3 Transportgefahrenklassen:** Nicht zutreffend
**14.4 Verpackungsgruppe:** Nicht zutreffend
**14.5 Umweltgefahren:** Nicht zutreffend
**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:** Nicht zutreffend
**14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten:** Nicht zutreffend

## ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**
**DURCHSUCHTE VERZEICHNISSE RECHTLICHER BESTIMMUNGEN:**
01=EG Richtlinie 76/769/EWG: Beschränkungen für die Vermarktung und den Gebrauch bestimmter Gefahrstoffe.
02=EG-Richtlinie 90/394 EWG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene
03=EG-Richtlinie 92/85/EWG: Schwangere oder stillende Arbeiterinnen
04=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 9
05=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 6 und 7
06=EG-Richtlinie 98/24/EG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Chemikalien
07=EG-Richtlinie 2004/37/EG: Über den Schutz der Arbeitnehmer.
08=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 1.
09=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 2.
10=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 3.
11=EU Verordnung EG Nr. 850/2004: Verbot und Einstellung persistente organische Schadstoffe.
12=EU-REACH, Anhang XVII: Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse.
13=EU REACH, Anhang XIV: Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC).
14=Deutschland: Technische Anleitungen zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft).
15=Deutschland, TRGS 907
16=Deutschland, TRGS 905

Die folgenden Bestandteile dieses Materials werden in den Richtlinienverzeichnissen aufgeführt.
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating 03, 06, 12
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage 03, 06, 12
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis 03, 06, 12

**CHEMIKALIENVERZEICHNISSE:**
Alle Bestandteile entsprechen den folgenden Anforderungen des Chemikalienverzeichnisses: AIIC (Australien), DSL (Kanada), EINECS (Europäische Gemeinschaft), ENCS (Japan), IECSC (China), KECI (Korea), NZIoC (Neuseeland), PICCS (Philippinen), TCSI (Taiwan), TSCA (Vereinigte Staaten).



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**
Keine Stoffsicherheitsbeurteilung.

## ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

**VERSIONSANGABE:** ABSCHNITT 09 - Physikalische und chemische Eigenschaften Informationen wurden modifiziert.

**Überarbeitungsdatum:** Juni 23, 2022

**Voller Wortlaut der CLP H-angaben:**
Asp. Tox. 1/H304; Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

**IM VORLIEGENDEN DOKUMENT MÖGLICHERWEISE VERWENDETE ABKÜRZUNGEN:**

| | |
|---|---|
| MAK-Wert - Maximale Arbeitsplatzkonzentration | TWA - Zeitgewichteter Durchschnitt |
| STEL - Grenzwert für kurzfristige Exposition | Zulässige Arbeitsplatzkonzentration - Zulässige Arbeitsplatzkonzentration |
| CVX - Chevron | CARN - Chemical Abstract Registration Number |
| NQ - Nicht Quantifizierbar | |

Erstellt gemäß EU-Verordnung 1907/2006 (in der geänderten Fassung) von Chevron Technical Center, 6001 Bollinger Canyon Road, San Ramon, CA 94583, USA.

**Die vorstehend gemachten Angaben spiegeln den Stand unserer Kenntnisse zum genannten Datum wider. Da diese Angaben möglicherweise unter Bedingungen genutzt werden, die sich unserer Kontrolle entziehen, mit denen wir nicht vertraut sind, und zu einem späteren Zeitpunkt zugänglich gemachte Daten den Inhalt dieser Angaben möglicherweise verändern, können wir für die Ergebnisse von deren Anwendung keinerlei Verantwortung übernehmen. Die Angaben werden unter der Bedingung erteilt, daß die diese entgegennehmende Person die Eignung des Materials für den jeweils zugedachten Zweck einer eigenen Prüfung unterzieht.**

## Keine Anhang



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

# Sicherheitsdatenblatt

## ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

### 1.1 Produktkennzeichnung

**Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50**

**UFI:** WRU4-8R68-JF7T-WUK7

**Produktnummer(n):** 804148

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

**Identifizierten Verwendungen:**
Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen

Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Chevron Belgium BV
Zuiderpoort Office Park
Gaston Crommenlaan 4
9050 Gent
Belgium
E-Mail : eumsds@chevron.com

### 1.4 Notrufnummer

**Notfallmaßnahmen bei einem Unfall auf dem Transportweg**
CHEMTREC: +1 703 527 3887
**Gesundheitlicher Notfall**
BfR: +49-30-18412-0
Chevron Notfall- und Informationszentrum: Internationale R-Gespräche werden rund um die Uhr entgegengenommen. +1 510 231 0623
Vergiftungszentrum: Belgien: 0032/(0)70 245 245
**Angaben zum Produkt**
Angaben zum Produkt: 0032/(0)9 293 71 11

## ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**EINSTUFUNG GEMÄSS CLP:**

- Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition): Kategorie 2, H373; Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

### 2.2 Komponenten für die Etikettierung





Vestas Proprietary and Confidential. This document contains valuable confidential information and is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL

RESTRICTED

Gemäß den Kriterien die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):



**Signalwort:** Achtung

**GEFAHRENHINWEISE:**
**Gesundheitsgefährdung:**
- Kann die Organe schädigen (Niere) bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).

- enthält: Ethylenglycol

**VORSICHTSHINWEISE:**
**Allgemein:**
- Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten (P101).
- Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen (P102).

**Vermeidung:**
- Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen (P260).

**Reaktion:**
- BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen (P301+P310).

**Entsorgung:**
- Entsorgung des Inhalts / des Behälters gemäß den örtlichen / regionalen / nationalen / internationalen Vorschriften (P501).

### 2.3 Sonstige Gefahren

Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist. Dieses Produkt ist kein Stoff bzw. enthält keinen Stoff, der potenziell endokrinschädliche Eigenschaften aufweist.

## ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

### 3.2 Gemische

Dieser Stoff ist eine Mischung.

| KOMPONENTEN | CARN | EG-Nummer | REGISTRIERUNGSNUMMER | EINSTUFUNG GEMÄSS CLP | BETRAG |
|---|---|---|---|---|---|
| Ethylenglycol | 107-21-1 | 203-473-3 | 01-2119456816-28 | Acute Tox. 4/H302; STOT RE 2/H373 | 34 - < 80 Gew.-% |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | 19766-89-3 | 243-283-8 | Exempt | Repr. 2/H361d | 0.1 - < 3 Gew.-% |

Der vollständige Wortlaut aller CLP H-angaben kann in Abschnitt 16 gefunden werden.

## ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

**Augen:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme gegebenenfalls Kontaktlinsen herausnehmen und die Augen mit Wasser spülen.
**Haut:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme kontaminierte Kleidung und Schuhe ausziehen. Das Material mit Wasser und Seife von der Haut abwaschen. Kontaminierte Kleidung und Schuhe entsorgen oder gründlich reinigen.



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

**Verschlucken:** Nach Verschlucken sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Kein Erbrechen einleiten. Einer bewusstlosen Person niemals etwas in den Mund einflößen.
**Einatmen:** Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Wenn übermäßige Konzentrationen in der Luft vorhanden sind, die gefährdete Person an die frische Luft bringen. Ärztliche Hilfe herbeiziehen, wenn Husten oder Atembeschwerden auftreten.

**4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**
**AKUTE SYMPTOME UND WIRKUNGEN**
**Augen:** Anhaltende oder signifikante Augenreizung ist nicht zu erwarten.
**Haut:** Von der Berührung mit der Haut sind keine Gesundheitsschäden zu erwarten.
**Verschlucken:** Kann beim Einnehmen gesundheitsschädlich sein.
**Einatmen:** Das Einatmen dieses Materials in Konzentrationen über der empfohlenen Belastungsgrenze kann zu Schädigungen des Zentralnervensystems führen. Zu den Auswirkungen auf das Zentralnervensystem gehören Kopfschmerzen, Benommenheit, Übelkeit, Schwächegefühle, Koordinationsstörungen, beeinträchtigtes Sehvermögen, Schläfrigkeit, Verwirrung oder Desorientierung. Bei extremer Belastung äußern sich Schädigungen des Zentralnervensystem durch Atemnot, Zittern, Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Koma oder Tod.

**VERZÖGERTE ODER ANDERE SYMPTOME UND WIRKUNGEN:** Enthält Stoffe, die bei wiederholtem Einatmen von Konzentrationen über den empfohlenen Grenzwerten folgende Organe schädigen können: Niere

Weitere Informationen befinden sich in Abschnitt 11. Das Risiko hängt von der Dauer und dem Belastungsgrad ab.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**
Nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

**5.1 Löschmittel**
Löschpulver, CO2, AFFF-Schaum oder alkoholresistenter Schaum.

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**
**Verbrennungsprodukte:** Äußerst abhängig von den Bedingungen unter denen ein Verbrennen stattfindet. Wenn dieses Material verbrennt, entwickelt sich eine komplexe Mischung aus Schwebstoffen, Flüssigkeiten, Gasen, einschließlich Kohlendioxid, und unbestimmten organischen Verbindungen. Verbrennung kann mit folgenden Substanzen Oxide bilden: Natrium .

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**
Dieses Material brennt obwohl es nicht leicht entzündlich ist. Siehe Abschnitt 7 für Informationen zur sachgerechten Handhabung und Lagerung. Wenn dieses Material an einem Feuer beteiligt ist, geschlossene oder enge Feuerbereiche niemals ohne geeignete Schutzausrüstung einschließlich Pressluftatmer betreten.

## ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

**6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**
Alle Zündquellen aus der Nähe des ausgetretenen Materials entfernen. Näheres hierzu siehe Abschnitt 5 und 8.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern.



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern. Ausgetretenes Material so schnell wie möglich beseitigen. Dabei die Vorsichtsmaßnahmen in ‚Expositionsbegrenzung/Persönliche Schutzausrüstung' beachten. Geeignete Methoden verwenden, wie Aufbringen nichtbrennbarer Absorptionsmittel oder Abpumpen. Soweit möglich und angemessen, kontaminierten Boden entfernen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Kontaminierte Materialien in Wegwerfbehälter füllen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Das Austreten des Materials den örtlichen zuständigen Stellen melden, wenn dies angebracht oder erforderlich ist.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**
Vgl. abschnitte 8 und 13.

## ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

**7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**
**Allgemeine Hinweise zur Handhabung:** Die Kontamination des Bodens vermeiden und das Material nicht in Abwasser- oder Drainagesysteme und Gewässer dringen lassen.
**Vorsichtsmaßnahmen:** Nicht in die Augen, auf die Haut oder Kleidung gelangen lassen. Nicht schmecken oder schlucken. Gase oder Dämpfe nicht einatmen. Nach dem Handhaben gründlich waschen. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
**Gefahr durch statische Elektrizität:** Beim Umgang mit dem Material können sich elektrostatische Ladungen anreichern, die gefährliche Bedingungen schaffen. Zur Verminderung dieser Gefahr kann das Verbinden und Erden notwendig, aber als alleinige Maßnahme nicht unbedingt ausreichend sein. Alle Verfahren prüfen, bei denen die Möglichkeit einer Erzeugung und Anreicherung elektrostatischer Ladungen bzw. einer entzündlichen Atmosphäre besteht (einschließlich Füllen von Tanks und Behältern, Spritzen beim Füllen, Tanksäuberung, Probenahme, Eichen, Umfüllen, Filtern, Mischen, Umwälzen und Einsatz von Vakuumsaugwagen) und geeignete Vorbeugungsmaßnahmen treffen.
**Warnhinweise auf dem Behälter:** Der Behälter ist nicht zum Einsatz unter Druckbedingungen gedacht. Zum Leeren des Behälters keinen Druck verwenden. Er könnte explosionsartig platzen. Leere Behälter mit Rückständen des Produkts (Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Dämpfen) können eine Gefahr darstellen. Nicht unter Druck setzen, schneiden, schweißen, hartlöten, löten, bohren, schleifen oder den Behälter der Hitze, Flammen, Funken, statischer Elektrizität oder anderen Zündquellen aussetzen. Es besteht Explosionsgefahr mit möglichen Verletzungen oder Todesfolgen. Leere Behälter sollten vollständig geleert, richtig verschlossen und sofort an eine Wiederaufarbeitungsstelle gegeben oder sachgerecht entsorgt werden.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**
Nicht zutreffend

**7.3 Spezifische Endanwendungen:**
Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen

Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel

## ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

**ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN:**
Beim Einrichten technischer Maßnahmen und der Wahl von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) die möglichen Gefahren des Produkts (siehe Abschnitt 2), gültige Expositionsgrenzen, Aktivitäten bei der Arbeit und andere Stoffe am Arbeitsplatz in Betracht ziehen. Wenn technische Kontrollen oder Arbeitsweisen nicht ausreichen, um eine Exposition gegenüber einem schädlichen Niveau dieses Materials zu verhindern, beziehen Sie sich bitte auf die nachstehenden Informationen zur PSA.



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Zu den die PSA beeinträchtigenden Faktoren gehören insbesondere: die Eigenschaften der Chemikalie, andere Chemikalien, die mit derselben PSA in Berührung kommen können, physikalische Anforderungen (Passform und Größe, Schutz vor Schnitten und Einstichen, Fingerfertigkeit, Hitzeschutz, usw.) und potenzielle allergische Reaktionen auf das PSA-Material. Der Benutzer ist dazu verpflichtet, alle mit der Ausrüstung mitgelieferten Anweisungen und Einschränkungen zu lesen und zu verstehen, da der Schutz üblicherweise nur für eine begrenzte Zeit oder unter bestimmten Umständen gegeben ist.

**8.1 Zu überwachende Parameter**
**MAK-Werte:**Für dieses Material oder seine Bestandteile bestehen keine zutreffenden berufsbedingten Belastungsgrenzen. Werte von den örtlichen Behörden einholen.

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**
**APPARATIVE SCHUTZMASSNAHMEN:**
Bitte allgemeine Belüftung, lokale Abluft oder eine Kombination aus beidem verwenden.

**PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG**
**Augen-/Gesichtsschutz:** Zum Vermeiden der Berührung mit den Augen Schutzausrüstung tragen. Zu der Schutzausrüstung können je nach durchgeführten Arbeiten Sicherheitsbrillen, chemikalienbeständige Schutzbrillen, Gesichtsschutz oder Kombinationen gehören.
**Hautschutz:** Chemische persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, um Hautkontakt zu vermeiden. Die Auswahl der chemischen persönlichen Schutzausrüstung muss von Fachpersonal im Bereich Arbeitshygiene oder -sicherheit getroffen werden und auf anwendbaren Standards beruhen (ASTM F739 oder EN 374). Die Verwendung von chemischer PSA hängt von den durchzuführenden Arbeiten ab und umfasst chemische Schutzhandschuhe, Stiefel, chemische Schürzen, chemische Anzüge und kompletten Gesichtsschutz. Bitte die Herstellerangaben zur PSA hinsichtlich Angaben zur Durchbruchzeit beachten, um zu bestimmen, wie lange die PSA verwendet werden kann, bevor sie ausgetauscht werden muss. Sofern vom jeweiligen Handschuhhersteller nicht anders angegeben, basiert die unten stehende Tabelle auf verfügbaren Angaben der Branche, die die Auswahl der Handschuhe erleichtern soll und die nur zu Referenzzwecken vorgesehen ist.

| Material chemische Handschuhe | Dicke (mm) | Übliche Durchbruchzeit (Minuten) |
|---|---|---|
| Butyl | 0.7 | 120 |
| Neopren | 0.61 | 120 |
| Nitril | 0.8 | 120 |
| Polyvinylchlorid (PVC) | 1.1 | 120 |
| Viton Butyl | 0.3 | 120 |

**Atemschutz:** Feststellen, ob die Konzentrationen in der Luft nach den örtlichen Bestimmungen unter der empfohlenen berufsbedingten Belastungsgrenze liegen. Wenn die Konzentration in der Luft die akzeptablen Grenzen überschreitet, einen zugelassenen Atemschutz anlegen, der ausreichenden Schutz vor diesem Material bietet: Atemschutzmaske mit Filter für organische Dämpfe, Stäube und Nebel. Unter Bedingungen, in denen ein luftreinigendes Atemschutzgerät unzureichend ist, einen Pressluftatmer verwenden.

**BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION:**
Siehe einschlägige Gemeinschaftsrechtsvorschriften bezüglich Umweltfragen oder, soweit zutreffend, Anhang.

## ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

**Achtung: Bei den nachfolgend angegebenen Daten handelt es sich um typische Werte; sie stellen keine Spezifikation dar.**



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

**9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**
**Aussehen**
**Farbe:** Orange (fluoreszierend)
**Aggregatzustand:** Flüssigkeit
**Geruch:** Geruchsarm
**Geruchsschwelle:** Keine Daten verfügbar
**pH-Wert:** 8.30 - 8.80
**Schmelzpunkt:** Nicht zutreffend
**Erstarrungspunkt:** -37°C (-34.6°F) Maximum
**Siedebeginn:** 109°C (228.2°F) (Schätzwert)
**Flammpunkt:** Nicht zutreffend
**Verdampfungsgeschwindigkeit:** Keine Daten verfügbar
**Flammbarkeit (Feststoff, Gas):** Keine Daten Verfügbar
**Entflammbarkeits-(Explosiv) Bereich (Vol.% in Luft):**
Unterer/Untere/Unteres: Nicht zutreffend Oberer/Obere/Oberes: Nicht zutreffend
**Dampfdruck:** Keine Daten verfügbar
**Dampfdichte (Luft = 1):** Keine Daten verfügbar
**Dichte:** 1.0682 kg/l @ 15°C (59°F) (Typisch)
**Löslichkeit:** Löslich in Wasser
**Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser:** Keine Daten verfügbar
**Selbstentzündungstemperatur:** Keine Daten verfügbar
**Zersetzungstemperatur:** Keine Daten verfügbar
**Viskosität:** Keine Daten verfügbar
**Explosive Eigenschaften:** Keine Daten Verfügbar
**Oxidierende Eigenschaften:** Keine Daten Verfügbar

**9.2 Sonstige Angaben:** Keine Daten Verfügbar

## ABSCHNITT 10 BESTÄNDIGKEIT UND REAKTIVITÄT

**10.1 Reaktivität:** Kann mit starken Säuren oder starken Oxidationsmitteln wie Chloraten, Nitraten, Peroxiden usw. reagieren.
**10.2 Chemische Beständigkeit:** Dieses Material wird unter normalen Umgebungstemperaturen und -druckbedingungen bei der Lagerung und Handhabung als stabil angesehen.
**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:** Es tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
**10.4 Zu vermeidende Bedingungen:** Nicht zutreffend
**10.5 Unverträgliche Materialien:** Nicht zutreffend
**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:** Ketone (Erhöhte Temperaturen), Aldehyde (Erhöhte Temperaturen)

## ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

**11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**
**Angaben zum Produkt:**
**Schwere Augenschädigung/ -reizung:** Der Stoff gilt nicht als augenreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:** Der Stoff gilt nicht als hautreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

**Hautsensibilisierung:** Der Stoff gilt nicht als Hautsensibilisator. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

**Akute dermale Toxizität:** Der Stoff gilt nicht als dermaler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

**Schätzung der akuten Toxizität (Haut):** Nicht zutreffend

**Akute orale Toxizität:** Der Stoff gilt nicht als oraler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

**Schätzung der akuten Toxizität (oral):** Nicht zutreffend

**Akute Toxizität nach Einatmen:** Der Stoff gilt nicht als Inhalationsgiftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

**Schätzung der akuten Toxizität (Einatmen):** Nicht zutreffend

**Keimzell-Mutagenität:** Der Stoff gilt nicht als Mutagen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Karzinogenität:** Der Stoff gilt nicht als Karzinogen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Reproduktionstoxizität:** Der Stoff gilt nicht als reproduktionstoxischer Stoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition:** Der Stoff gilt nicht als Zielorgangiftstoff (einmalige Exposition). Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition:** Dieser Stoff kann die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition schädigen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

**Aspirationsgefahr:** Dieser Stoff gilt nicht als Aspirationsgefahr.

**Informationen zu Komponenten:**

| **Schwere Augenschädigung/ -reizung:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Hautsensibilisierung:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Akute dermale Toxizität:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Akute orale Toxizität:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Prüfkennzeichner: LD50<br>Prüfergebnis: 1600 mg/kg<br>Spezies: cat |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| Akute Toxizität nach Einatmen: | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| Keimzell-Mutagenität: | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| Karzinogenität: | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| Reproduktionstoxizität: | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Protokoll: OECD 415 - Reproduktionstoxizität während einer Generation<br>Prüfergebnis: Kann gemäß Tierdaten bei Verschlucken vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen. |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Protokoll: Studie zur Entwicklungstoxizität<br>Prüfergebnis: Kann gemäß Tierdaten bei Verschlucken vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen. |

| Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition: | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition: | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Prüfergebnis: Kann gemäß Humandaten bei längerfristiger und wiederholter Exposition durch Verschlucken Organe schädigen |
| Ethylenglycol | Prüfergebnis: Kann gemäß Humandaten bei längerfristiger und wiederholter Exposition durch Einatmen Organe schädigen |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

**ERGÄNZENDE TOXIKOLOGISCHE ANGABEN:**

Dieses Produkt enthält Ethylenglycol (EG). Die Toxizität von EG über Einatmen oder Hautkontakt ist bei Zimmertemperatur voraussichtlich gering. Die geschätzte tödliche Dosis für Erwachsene liegt bei ungefähr 100 cm³ (3,3 oz). Ethylenglykol wird bei Oxidation zu Oxalsäure, die Ablagerungen von Calciumoxalatkristallen hauptsächlich im Gehirn und in den Nieren verursacht. Erste Anzeichen und Symptome einer EG-Vergiftung können denen eines Alkoholrausches ähneln. Später kann das Opfer unter Übelkeit, Erbrechen, Schwäche, Bauch- und Muskelschmerzen, Atemschwierigkeiten und verringertem Urinlassen leiden. Wenn EG über den Siedepunkt von Wasser erhitzt wird, bilden sich Dämpfe, die bei chronisch belasteten Personen erfahrungsgemäß zu Bewusstlosigkeit, erhöhten Lymphozytenwerten und schnellen ruckartigen Augenbewegungen führen. Als EG schwangeren Ratten und Mäuse verabreicht wurde, traten bei den Föten höhere Sterblichkeit und verstärkt Missbildungen auf. Manche dieser Wirkungen traten bei Dosen auf, die auf das Muttertier keine toxische Wirkung hatten. Uns sind keine Berichte bekannt, dass EG bei Menschen reproduktive Toxizität verursacht. 2-Ethylhexansäure (2-EXA) bewirkte eine Vergrößerung der Leber und erhöhte Enzymwerte, als es Ratten wiederholt über das Futter verabreicht wurde. Bei der Verabreichung per Sonde oder über das Trinkwasser an schwangere Ratten bewirkte 2-EXA Teratogenität (Missbildungen) und verzögerte Entwicklung der Nachkommen nach der Geburt. Außerdem beeinträchtigte 2-EXA die Fruchtbarkeit von weiblichen Ratten. Missbildungen wurden bei den Nachkommen von Mäusen beobachtet, die während der Schwangerschaft Natrium-2-Ethylhexanoat durch intraperitoneale Injektionen erhielten.

**11.2 Angaben über sonstige Gefahren**



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Keine sonstigen Gefahren identifiziert.

## ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

**Angaben zum Produkt:**

**12.1 Toxizität**
Dieses Material wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**
Dieses Material wird als leicht biologisch abbaubar angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

**12.3 Bioakkumulationspotenzial**
Biokonzentrationsfaktors (BCF): Keine Daten Verfügbar
Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizients (Kow): Keine Daten verfügbar

**12.4 Mobilität im Boden**
Keine Daten verfügbar.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist.

**12.6 Endokrinschädigende Eigenschaften**
Dieses Gemisch enthält keine Stoffe mit endokrinschädlichen Eigenschaften.

**12.7 Andere schädliche Wirkungen**
Andere negative Auswirkungen wurden nicht festgestellt.

**Informationen zu Komponenten:**

| **Akute Toxizität:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Langfristige Toxizität:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Biologischer Abbau:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

| **Bioakkumulationspotenzial:** | |
|---|---|
| Ethylenglycol | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |
| Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure | Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt |

WGK (Wassergefährdungsklassen) = WGK 1 schwach wassergefährdend. Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

## ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

**13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**
Das Material zu seinem beabsichtigten Zweck verwenden oder wenn möglich recyceln. Dieses Material



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

kann bei der Entsorgung je nach Bestimmungen der internationalen, staatlichen und örtlichen Gesetzgebung und Richtlinien Kriterien als Gefahrstoff erfüllen.Entsprechend dem Europäischen Abfallkatalog (E.W.C.) gilt die folgende Kodifizierung:16 01 14

## ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

Die gezeigte Bezeichnung trifft nicht unbedingt auf alle Versandsituationen zu. Für weitere erforderliche Bezeichnungen (z. B. technische Namen) und art- oder mengenspezifische Versandsanforderungen die zutreffenden Gefahrgutbestimmungen zu Rate ziehen.

**ADR/RID**

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer:** Nicht zutreffend
**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:** Nicht zutreffend
**14.3 Transportgefahrenklassen:** Nicht zutreffend
**14.4 Verpackungsgruppe:** Nicht zutreffend
**14.5 Umweltgefahren:** Nicht zutreffend
**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:** Nicht zutreffend

**ICAO / IATA**

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer:** Nicht zutreffend
**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:** Nicht zutreffend
**14.3 Transportgefahrenklassen:** Nicht zutreffend
**14.4 Verpackungsgruppe:** Nicht zutreffend
**14.5 Umweltgefahren:** Nicht zutreffend
**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:** Nicht zutreffend

**IMO / IMDG**

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
**14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer:** Nicht zutreffend
**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:** Nicht zutreffend
**14.3 Transportgefahrenklassen:** Nicht zutreffend
**14.4 Verpackungsgruppe:** Nicht zutreffend
**14.5 Umweltgefahren:** Nicht zutreffend
**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:** Nicht zutreffend
**14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten:** Nicht zutreffend

## ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

**15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**
**DURCHSUCHTE VERZEICHNISSE RECHTLICHER BESTIMMUNGEN:**
01=EG Richtlinie 76/769/EWG: Beschränkungen für die Vermarktung und den Gebrauch bestimmter Gefahrstoffe.
02=EG-Richtlinie 90/394 EWG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene
03=EG-Richtlinie 92/85/EWG: Schwangere oder stillende Arbeiterinnen
04=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 9
05=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 6 und 7
06=EG-Richtlinie 98/24/EG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Chemikalien
07=EG-Richtlinie 2004/37/EG: Über den Schutz der Arbeitnehmer.
08=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 1.
09=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 2.
10=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 3.



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

11=EU Verordnung EG Nr. 850/2004: Verbot und Einstellung persistente organische Schadstoffe.
12=EU-REACH, Anhang XVII: Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse.
13=EU REACH, Anhang XIV: Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC).
14=Deutschland: Technische Anleitungen zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft).
15=Deutschland, TRGS 907
16=Deutschland, TRGS 905

Die folgenden Bestandteile dieses Materials werden in den Richtlinienverzeichnissen aufgeführt.
Ethylenglycol 06

**CHEMIKALIENVERZEICHNISSE:**
Alle Bestandteile entsprechen den folgenden Anforderungen des Chemikalienverzeichnisses: AIIC (Australien), DSL (Kanada), EINECS (Europäische Gemeinschaft), ENCS (Japan), IECSC (China), KECI (Korea), NZIoC (Neuseeland), PICCS (Philippinen), TCSI (Taiwan), TSCA (Vereinigte Staaten).

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**
Ja

## ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

**VERSIONSANGABE:** ABSCHNITT 02 - Ergänzende Gefahr Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 03 - Zusammensetzung Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 08 - Apparative Schutzmaßnahmen Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 08 - Augen-/Gesichtsschutz Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 08 - ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 8 - Tabelle mit Arbeitsplatzgrenzwerten Informationen wurden gelöscht.
ABSCHNITT 08 - Persönliche Schutzausrüstung Liste Informationen wurden gelöscht.
ABSCHNITT 08 - PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 08 - Hautschutz Informationen wurden modifiziert.

**Überarbeitungsdatum:** Januar 05, 2023

**Voller Wortlaut der CLP H-angaben:**
Acute Tox. 4/H302; Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Repr. 2/H361d; Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen
STOT RE 2/H373; Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

**IM VORLIEGENDEN DOKUMENT MÖGLICHERWEISE VERWENDETE ABKÜRZUNGEN:**

| | |
|---|---|
| MAK-Wert - Maximale Arbeitsplatzkonzentration | TWA - Zeitgewichteter Durchschnitt |
| STEL - Grenzwert für kurzfristige Exposition | Zulässige Arbeitsplatzkonzentration - Zulässige Arbeitsplatzkonzentration |
| CVX - Chevron | CARN - Chemical Abstract Registration Number |
| NQ - Nicht Quantifizierbar | |

Erstellt gemäß EU-Verordnung 1907/2006 (in der geänderten Fassung) von Chevron Technical Center, 6001 Bollinger Canyon Road, San Ramon, CA 94583, USA.

**Die vorstehend gemachten Angaben spiegeln den Stand unserer Kenntnisse zum genannten Datum wider. Da diese Angaben möglicherweise unter Bedingungen genutzt werden, die sich unserer Kontrolle entziehen, mit denen wir nicht vertraut sind, und zu einem späteren Zeitpunkt zugänglich gemachte Daten den Inhalt dieser Angaben möglicherweise verändern, können wir für die Ergebnisse von deren Anwendung keinerlei Verantwortung übernehmen. Die Angaben werden unter der Bedingung erteilt, daß die diese entgegennehmende Person die Eignung des Materials für den jeweils zugedachten Zweck einer**



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

**eigenen Prüfung unterzieht.**

## Anhang

**Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel - Industrielle**

| **Abschnitt 1** | |
|---|---|
| **Titel** | |
| Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel | |
| **Verwendungsbeschreibung** | |
| Verwendungssektor(en) | 3 |
| Prozesskategorien | 1, 2, 3, 4, 8a, 8b, 9 |
| Umweltfreisetzungskategorien | 7 |
| Spezifische Umweltfreisetzungskategorie | Nicht zutreffend |
| **Abgedeckte Prozesse, Aufgaben, Tätigkeiten** | |
| Deckt den allgemeinen Gebrauch von Kühlmittel bei Fahrzeugen in geschlossenen Systemen ab. Umfasst das Füllen und Entleeren von Behältern sowie die Bedienung von umschlossenen Maschinen und damit verbundene Instandhaltungs- und Lagerungsaktivitäten. | |
| **Bewertungsmethode** | |
| Siehe Abschnitt 3. | |
| **Abschnitt 2 Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen** | |
| | |
| **Abschnitt 2.1 Kontrolle der Arbeiterexposition** | |
| **Produkteigenschaften** | |
| Aggregatzustand eines Produktes | Flüssig, Dampfdruck 0.004 kPa (20°C) |
| Dampfdruck | Siehe oben |
| Stoffkonzentration im Produkt | Deckt einen Anteil des Stoffes im Produkt von bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben). [G13 ] |
| Verwendete Menge | Nicht zutreffend |
| Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition | Deckt bis zu ... (Tage/Wochen) ab: 5 |
| Menschliche Faktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden | Keine festgestellt |
| Weitere, die Exposition beeinflussende Verwendungsbedingungen | Nicht zutreffend |
| **Beitragende Szenarien, spezifische Risikomanagementmaßnahmen und Betriebsbedingungen** | |
| **[PROC 1] Verwendung in geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 2] Verwendung in geschlossenen Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17] | |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| |
|---|
| Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 3] Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Für gute Belüftung am Arbeitsplatz sorgen.<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 4] Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 8a] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.**<br>Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]<br>An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]<br>Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br>Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]<br>Geeignete Atemschutzgeräte tragen.<br>Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 %<br><br>**[PROC 8b] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]<br>Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br>Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]<br>Geeignete Atemschutzgeräte tragen.<br>Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 %<br><br>**[PROC 9] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung).**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26] |
| **Abschnitt 2.2 Kontrolle der Umweltexposition** |
| **Produkteigenschaften** |
| Nicht zutreffend |
| **Verwendete Mengen** |
| Tägliche Höchsttonnage pro Standort (kg/Tag) [A4]: 2000 |
| **Häufigkeit und Dauer der Verwendung** |
| Emissionstage (Tage/Jahr) [FD4]: 300 |
| **Umweltfaktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden** |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| |
|---|
| Lokaler Süßwasser-Verdünnungsfaktor [EF1]: 10<br>Lokaler Meerwasser-Verdünnungsfaktor [EF2]: 100 |
| **Andere bestehende Betriebsbedingungen, die sich auf die Umweltbelastung auswirken** |
| Nicht zutreffend |
| **Technische Gegebenheiten und Maßnahmen auf der Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung** |
| Die allgemeinen Verfahren sind je nach Standort unterschiedlich, daher werden konservative Schätzwerte für die Freisetzung aus dem Prozess verwendet. [TCS1] |
| **Technische Gegebenheiten vor Ort und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Einleitungen, Emissionen in die Luft und Freisetzung in den Boden** |
| Einleitung von ungelösten Stoffen in das Abwasser vor Ort verhindern oder diese aus dem Abwasser rückgewinnen. [TCR14]<br>Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzerstandort über getrenntes chemisches Wasser und Abwasser / Regenwasser und eine Kläranlage verfügt. [ENVT15] |
| **Organisatorische Maßnahmen, um die Freisetzung aus dem Standort zu verhindern/zu begrenzen** |
| Industrieklärschlamm nicht auf natürliche Böden aufbringen. [OMS2]<br>Klärschlamm sollte verbrannt, eingeschlossen oder rückgewonnen werden. [OMS3] |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich kommunaler Kläranlagen** |
| Angenommener Durchfluss der kommunalen Kläranlage (m3/Tag) [STP5]: 2000 |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallaufbereitung für die Entsorgung** |
| Die externe Verarbeitung und Entsorgung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ETW3] |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallrückgewinnung** |
| Die externe Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ERW1] |
| **Abschnitt 3 Expositionsabschätzung** |
| **3.1. Gesundheit** |
| Die im Expositionsszenario identifizierten Risikomanagementmaßnahmen / Betriebsbedingungen entsprechen dem Ergebnis einer quantitativen und qualitativen Beurteilung, die dieses Produkt abdeckt. |
| **3.2. Umwelt** |
| Verwendung des ECETOC-TRA-Modells. [EE1] |
| **Abschnitt 4 Anleitung, um die Einhaltung des Expositionsszenarios zu prüfen** |
| **4.1. Gesundheit** |
| Wenn andere Risikomanagementmaßnahmen/Verwendungsbedingungen angewandt werden, sollten die Verwender sicherstellen, dass das Risikomanagement ein mindestens gleichwertiges Niveau erreicht. [G23] |
| **4.2. Umwelt** |
| Die Leitlinie beruht auf angenommenen Verwendungsbedingungen, die möglicherweise nicht für alle Standorte gelten. Daher ist eventuell eine Skalierung nötig, um angemessene, für den Standort spezifische Risikomanagementmaßnahmen zu bestimmen. [DSU1] |

**Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel - Gewerbliche**

| **Abschnitt 1** | |
|---|---|
| **Titel** | |
| Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel | |
| **Verwendungsbeschreibung** | |
| Verwendungssektor(en) | 3 |
| Prozesskategorien | 1, 2, 3, 4, 8a, 9 |
| Umweltfreisetzungskategorien | 9a, 9b |
| Spezifische Umweltfreisetzungskategorie | Nicht zutreffend |
| **Abgedeckte Prozesse, Aufgaben, Tätigkeiten** | |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| | |
|---|---|
| Deckt die Handhabung und Verdünnung von funktionellen Flüssigkeiten ab | |
| **Bewertungsmethode** | |
| Siehe Abschnitt 3. | |
| **Abschnitt 2 Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen** | |
| | |
| **Abschnitt 2.1 Kontrolle der Arbeiterexposition** | |
| **Produkteigenschaften** | |
| Aggregatzustand eines Produktes | Flüssig, Dampfdruck 0.004 kPa (20°C) |
| Dampfdruck | Siehe oben |
| Stoffkonzentration im Produkt | Deckt einen Anteil des Stoffes im Produkt von bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben). [G13 ] |
| Verwendete Menge | Nicht zutreffend |
| Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition | Deckt bis zu ... (Tage/Wochen) ab: 5 |
| Menschliche Faktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden | Keine festgestellt |
| Weitere, die Exposition beeinflussende Verwendungsbedingungen | Nicht zutreffend |
| **Beitragende Szenarien, spezifische Risikomanagementmaßnahmen und Betriebsbedingungen** | |
| **[PROC 1] Verwendung in geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 2] Verwendung in geschlossenen Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 3] Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Für gute Belüftung am Arbeitsplatz sorgen.<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 4] Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht.**<br>Deckt eine tägliche Exposition von bis zu 8 Stunden ab.<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br><br>**[PROC 8a] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.**<br>Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 1 Stunden ausführen. [OC27]<br>An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]<br>Wirksamkeit (einer Maßnahme): 80 % | |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| |
|---|
| Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]<br>Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]<br>Geeignete Atemschutzgeräte tragen.<br>Wirksamkeit (einer Maßnahme): 80 %<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br><br>**[PROC 9] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung).**<br>Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]<br>Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]<br>Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26] |
| **Abschnitt 2.2 Kontrolle der Umweltexposition** |
| **Produkteigenschaften** |
| Nicht zutreffend |
| **Verwendete Mengen** |
| Tägliche Höchsttonnage pro Standort (kg/Tag) [A4]: 1000 |
| **Häufigkeit und Dauer der Verwendung** |
| Emissionstage (Tage/Jahr) [FD4]: 300 |
| **Umweltfaktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden** |
| Lokaler Süßwasser-Verdünnungsfaktor [EF1]: 10<br>Lokaler Meerwasser-Verdünnungsfaktor [EF2]: 100 |
| **Andere bestehende Betriebsbedingungen, die sich auf die Umweltbelastung auswirken** |
| Nicht zutreffend |
| **Technische Gegebenheiten und Maßnahmen auf der Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung** |
| Die allgemeinen Verfahren sind je nach Standort unterschiedlich, daher werden konservative Schätzwerte für die Freisetzung aus dem Prozess verwendet. [TCS1] |
| **Technische Gegebenheiten vor Ort und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Einleitungen, Emissionen in die Luft und Freisetzung in den Boden** |
| Einleitung von ungelösten Stoffen in das Abwasser vor Ort verhindern oder diese aus dem Abwasser rückgewinnen. [TCR14]<br>Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzerstandort über getrenntes chemisches Wasser und Abwasser / Regenwasser und eine Kläranlage verfügt. [ENVT15] |
| **Organisatorische Maßnahmen, um die Freisetzung aus dem Standort zu verhindern/zu begrenzen** |
| Industrieklärschlamm nicht auf natürliche Böden aufbringen. [OMS2]<br>Klärschlamm sollte verbrannt, eingeschlossen oder rückgewonnen werden. [OMS3] |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich kommunaler Kläranlagen** |
| Angenommener Durchfluss der kommunalen Kläranlage (m3/Tag) [STP5]: 2000 |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallaufbereitung für die Entsorgung** |
| Die externe Verarbeitung und Entsorgung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ETW3] |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallrückgewinnung** |
| Die externe Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ERW1] |
| **Abschnitt 3 Expositionsabschätzung** |
| **3.1. Gesundheit** |
| Die im Expositionsszenario identifizierten Risikomanagementmaßnahmen / Betriebsbedingungen entsprechen dem Ergebnis einer quantitativen und qualitativen Beurteilung, die dieses Produkt abdeckt. |
| **3.2. Umwelt** |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| |
|---|
| Verwendung des ECETOC-TRA-Modells. [EE1] |
| **Abschnitt 4 Anleitung, um die Einhaltung des Expositionsszenarios zu prüfen** |
| **4.1. Gesundheit** |
| Wenn andere Risikomanagementmaßnahmen/Verwendungsbedingungen angewandt werden, sollten die Verwender sicherstellen, dass das Risikomanagement ein mindestens gleichwertiges Niveau erreicht. [G23] |
| **4.2. Umwelt** |
| Die Leitlinie beruht auf angenommenen Verwendungsbedingungen, die möglicherweise nicht für alle Standorte gelten. Daher ist eventuell eine Skalierung nötig, um angemessene, für den Standort spezifische Risikomanagementmaßnahmen zu bestimmen. [DSU1] |

**Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen - Industrielle**

| | |
|---|---|
| **Abschnitt 1** | |
| **Titel** | |
| Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen | |
| **Verwendungsbeschreibung** | |
| Verwendungssektor(en) | 3 |
| Prozesskategorien | 1, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9 |
| Umweltfreisetzungskategorien | 2 |
| Spezifische Umweltfreisetzungskategorie | Nicht zutreffend |
| **Abgedeckte Prozesse, Aufgaben, Tätigkeiten** | |
| Deckt den allgemeinen Gebrauch von Kühlmittel bei Fahrzeugen in geschlossenen Systemen ab. Umfasst das Füllen und Entleeren von Behältern sowie die Bedienung von umschlossenen Maschinen und damit verbundene Instandhaltungs- und Lagerungsaktivitäten. | |
| **Bewertungsmethode** | |
| Siehe Abschnitt 3. | |
| **Abschnitt 2 Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen** | |
| | |
| **Abschnitt 2.1 Kontrolle der Arbeiterexposition** | |
| **Produkteigenschaften** | |
| Aggregatzustand eines Produktes | Flüssig, Dampfdruck 0.004 kPa (20°C) |
| Dampfdruck | Siehe oben |
| Stoffkonzentration im Produkt | Deckt einen Anteil des Stoffes im Produkt von bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben). [G13 ] |
| Verwendete Menge | Nicht zutreffend |
| Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition | Deckt bis zu ... (Tage/Wochen) ab: 5 |
| Menschliche Faktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden | Keine festgestellt |
| Weitere, die Exposition beeinflussende Verwendungsbedingungen | Nicht zutreffend |
| **Beitragende Szenarien, spezifische Risikomanagementmaßnahmen und Betriebsbedingungen** | |
| **[PROC 1] Verwendung in geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit.**<br>Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47] | |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

**[PROC 2] Verwendung in geschlossenen Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.**
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]

**[PROC 3] Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).**
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

**[PROC 4] Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht.**
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

**[PROC 5] Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt).**
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]

**[PROC 8a] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.**
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 1 Stunden ausführen. [OC27]
An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]
Geeignete Atemschutzgeräte tragen.
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 %

**[PROC 8b] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.**
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]
An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]
Geeignete Atemschutzgeräte tragen.
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 %

**[PROC 9] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung).**
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

| |
|---|
| Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]<br>Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26] |
| **Abschnitt 2.2 Kontrolle der Umweltexposition** |
| **Produkteigenschaften** |
| Nicht zutreffend |
| **Verwendete Mengen** |
| Tägliche Höchsttonnage pro Standort (kg/Tag) [A4]: 4545 |
| **Häufigkeit und Dauer der Verwendung** |
| Emissionstage (Tage/Jahr) [FD4]: 300 |
| **Umweltfaktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden** |
| Lokaler Süßwasser-Verdünnungsfaktor [EF1]: 10<br>Lokaler Meerwasser-Verdünnungsfaktor [EF2]: 100 |
| **Andere bestehende Betriebsbedingungen, die sich auf die Umweltbelastung auswirken** |
| Nicht zutreffend |
| **Technische Gegebenheiten und Maßnahmen auf der Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung** |
| Die allgemeinen Verfahren sind je nach Standort unterschiedlich, daher werden konservative Schätzwerte für die Freisetzung aus dem Prozess verwendet. [TCS1] |
| **Technische Gegebenheiten vor Ort und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Einleitungen, Emissionen in die Luft und Freisetzung in den Boden** |
| Einleitung von ungelösten Stoffen in das Abwasser vor Ort verhindern oder diese aus dem Abwasser rückgewinnen. [TCR14]<br>Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzerstandort über getrenntes chemisches Wasser und Abwasser / Regenwasser und eine Kläranlage verfügt. [ENVT15] |
| **Organisatorische Maßnahmen, um die Freisetzung aus dem Standort zu verhindern/zu begrenzen** |
| Industrieklärschlamm nicht auf natürliche Böden aufbringen. [OMS2]<br>Klärschlamm sollte verbrannt, eingeschlossen oder rückgewonnen werden. [OMS3] |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich kommunaler Kläranlagen** |
| Angenommener Durchfluss der kommunalen Kläranlage (m3/Tag) [STP5]: 2000 |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallaufbereitung für die Entsorgung** |
| Die externe Verarbeitung und Entsorgung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ETW3] |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallrückgewinnung** |
| Die externe Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ERW1] |
| **Abschnitt 3 Expositionsabschätzung** |
| **3.1. Gesundheit** |
| Die im Expositionsszenario identifizierten Risikomanagementmaßnahmen / Betriebsbedingungen entsprechen dem Ergebnis einer quantitativen und qualitativen Beurteilung, die dieses Produkt abdeckt. |
| **3.2. Umwelt** |
| Verwendung des ECETOC-TRA-Modells. [EE1] |
| **Abschnitt 4 Anleitung, um die Einhaltung des Expositionsszenarios zu prüfen** |
| **4.1. Gesundheit** |
| Wenn andere Risikomanagementmaßnahmen/Verwendungsbedingungen angewandt werden, sollten die Verwender sicherstellen, dass das Risikomanagement ein mindestens gleichwertiges Niveau erreicht. [G23] |
| **4.2. Umwelt** |
| Die Leitlinie beruht auf angenommenen Verwendungsbedingungen, die möglicherweise nicht für alle Standorte gelten. Daher ist eventuell eine Skalierung nötig, um angemessene, für den Standort spezifische Risikomanagementmaßnahmen zu bestimmen. [DSU1] |



T05 0043-8202 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-20 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Dokument Nr.: 0120-9342.V02
2022-04-29

# Angaben zum Abfall

(Vorläufig)

EnVentus™

V162-7.2 MW
V172-7.2 MW

50 Hz

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL


Vestas Restricted Network - This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

# Änderungshistorie

| Versions-Nr. | Datum | Beschreibung der Änderungen |
|---|---|---|
| 00 | 2022-03-01 | Neu erstellt für V162-6.8/7.2 MW |
| 01 | 2022-04-28 | Windenergieanlagentyp V172-6.8/7.2 MW ergänzt |
| 02 | 2022-04-29 | WEA-Typ Benennung auf V162/V172-7.2 MW korrigiert |

## Inhalt

**1 Erläuterung zu den Angaben für Abfall 3**
**2 Angaben zum Abfallaufkommen 4**
2.1 Abfallaufkommen während der Errichtung der Windenergieanlage 4
2.2 Abfallaufkommen während des Betriebes der Windenergieanlage 5
**3 Entsorgungswege 7**
3.1 Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle bei Montage-, Service- und Wartungsarbeiten 7
3.1.1 Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung 7
3.2 Firmenverzeichnis der Hauptentsorgungsunternehmen 9
3.2.1 Deutschland 9

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich Deutschland.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

## 1 Erläuterung zu den Angaben für Abfall

Die im Folgenden angegebenen Abfallmengen sind in drei Hauptgruppen aufgeteilt:

- **Abfallverwertung**
- **Abfallbeseitigung**
- **gefährlicher Abfall pro Anlage**.

jeweils für die Phase Errichtung und Betrieb der Windenergieanlage.

Die Mengenangaben in den beiden Hauptgruppen **Abfallverwertung** und **Abfallbeseitigung** sind für eine Windenergieanlage (Menge) und ebenfalls für das gesamte Bauvorhaben (Projektmenge) berechnet. In der Hauptgruppe **gefährlicher Abfall pro Anlage** beziehen sich die Mengenangaben nur auf eine Windenergieanlage, da die Füllmengen, der noch nicht im Voraus bekannten unterschiedlich verwendeten Getriebetypen, nicht hochgerechnet werden können. Es werden ebenfalls verschiedene Öl- und Schmierstoffe verwendet. Auch hier können die Mengen nicht hochgerechnet werden.

Der Bereich **Entsorgungsunternehmen**, der rechts an die Hauptgruppe **gefährlicher Abfall pro Anlage** angegliedert ist, dient **nach Inbetriebnahme** der Windenergieanlage zur Bescheinigung der fachgerechten Entsorgung des Abfalls durch die Entsorgungsunternehmen. Der Bereich **Entsorgungsunternehmen** kann genutzt werden, sofern die Angaben in Kapitel 3 Entsorgungswege den Anforderungen der jeweiligen Behörde nicht gerecht werden.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

# 2 Angaben zum Abfallaufkommen

## 2.1 Abfallaufkommen während der Errichtung der Windenergieanlage

**Menge und Art der Abfallmaterialien**
EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW

**Abfallverwertung**

| Lfd. Nr. | Material | AVV-Code | Menge | Projektmenge | t | m³ | Anfallhäufigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappe | 150101 | 1,3 | | | X | 1x bei Montage |
| 2 | PE-Folie | 150102 | 2,5 | | | X | 1x bei Montage |
| 3 | Holz | 150103 | 5 | | | X | 1x bei Montage |
| | | | | | | | |
| 4 | Styropor | 150102 | 0,04 | | | X | 1x bei Montage |
| 5 | Kabelreste | 170411 | 0,05 | | | X | 1x bei Montage |
| 6 | Kabelbinderreste | 150102 | 0,03 | | | X | 1x bei Montage |

**Abfallbeseitigung**

| lfd. Nr. | Material | AVV-Code | Menge | Projektmenge | t | m³ | Anfallhäufigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 7 | verschmutzte Papiertücher | 150203 | 0,03 | | | X | 1x bei Montage |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**Ort, Datum**

**Unterschrift / Stempel des Verwerters / Entsorgers**

**Angaben Bauseits:**

**Betreiber:**

**Bauvorhaben:**

**Anlagenzahl:**

**Erklärung des Entsorgungsunternehmens:**

Wir erklären hiermit, dass wir den nachstehend gefährlichen Abfall nach Art, Zusammensetzung, Masse und Herkunft übernehmen und ordnungsgemäß verwerten / entsorgen können.

**Entsorgungsunternehmen**

## 2.2 Abfallaufkommen während des Betriebes der Windenergieanlage

| **Gefährlicher Abfall pro WEA:** EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW | | | | | | | | **Entsorgungsunternehmen** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **lfd. Nr.** | **Material** | **AVV-Code** | **Menge** | **t** | **l** | **Wassergefährdend** | **Anfallhäufigkeit** | **Name, Anschrift** | **Anlagenart** | **Entsorgungsart** |
| 8 | **Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager** | | | | | | | | | |
| Getriebetyp abhängig | ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 (0043-8204) oder Castrol Optigear Synthetic CT320 (0043-8197) | 130206* | 1100 | | x | x | Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre) | | | |
| 9 | **Windnachführungsverzahnung (Drehplatte)** | | | | | | | | | |
| | Klüberplex AG 11-462 (0043-8195) **oder** Shell Gadus S5 T460 1.5 (0038-7779) | 130205* | 0,09 | x | | x | jährlich (max.) | | | |
| 10 | **Nabe - Blattlager** | | | | | | | | | |
| | Klüberplex BEM 41-141 (0043-8178) | 150202* | 0,039 | x | | x | jährlich (max.) | | | |
| 11 | **weitere Komponenten** | | | | | | | | | |
| | Klüberplex BEM 41-132 (0043-8182) | 150202 * | 5 | | x | x | jährlich (max.) | | | |
| 12 | **weitere Komponenten** | | | | | | | | | |
| | Klüberplex AG 11-462 (0043-8195) | 130205* | 0,005 | x | | x | jährlich (max.) | | | |
| 13 | **Windnachführungsantriebe Yaw Gears (Azimutsystem Drehgetriebe)** | | | | | | | | | |
| | Shell Omala S4 WE 320 (0043-7822) | 130206* | 105 | | x | x | kein Austausch | | | |
| 14 | **Nabe – Pitchsystem Hydrauliköl** | | | | | | | | | |
| | MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080), Rando WM 32 (0043-8223) oder | 130110* | V162: 380 V172: 425 | | x | x | Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre) | | | |

| **Gefährlicher Abfall pro WEA:** EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW | | | | | | | | **Entsorgungsunternehmen** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **lfd. Nr.** | **Material** | **AVV-Code** | **Menge** | **t** | **l** | **Wassergefährdend** | **Anfallhäufigkeit** | **Name, Anschrift** | **Anlagenart** | **Entsorgungsart** |
| | MOBIL SHC 524 (0076-5693) | 130111* | V162: 380<br>V172: 425 | | x | x | Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre) | | | |
| 15 | **Maschinenhaus - Hydraulikstation** (Hydrauliköl) | | | | | | | | | |
| | MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080),<br>Rando WM 32 (0043-8223)<br>oder | 130110* | 890 | | x | x | Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre) | | | |
| | MOBIL SHC 524 (0076-5693) | 130111* | 890 | | x | x | Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre) | | | |
| 16 | **Maschinenhaus Kühlsystem** | | | | | | | | | |
| | Delo XLC Antifreeze/Coolant – Premixed 50/50 (EN:0087-2645) | 160114* | 600 | | x | x | Alle 5 Jahre | | | |
| 17 | **Transformer Dielektrische Isolierflüssigkeit** | | | | | | | | | |
| | MIDEL eN 1204 (0110-6263),<br>MIDEL eN 1215 (0110-6264)<br>oder<br>Cargill ENVIROTEMP™ FR3™ Fluid (0110-6261) | 130309* | 3100 | | x | x | kein Austausch | | | |

Die benötigten Sicherheitsdatenblätter und Informationen über wassergefährdende Stoffe liegen bei.
(Erläuterung der Abkürzungen: WEA – Windenergieanlage; AVV- Abfallverzeichnisverordnung)

**Ort,**
**Datum**

**Unterschrift / Stempel des Verwerters / Entsorgers**

# 3 Entsorgungswege

## 3.1 Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle bei Montage-, Service- und Wartungsarbeiten

Hiermit bestätigen wir, in Folge einer Auftragsvergabe zwischen dem Anlagenbetreiber und der Vestas Deutschland GmbH, die Abfälle und Reststoffe, die bei von uns direkt durchgeführten Montagen, Service- u. Wartungsarbeiten anfallen, nach den jeweils gültigen landesbezogenen gesetzlichen Bestimmungen fachgerecht zu entsorgen. Weiterhin sind wir nach dem Umweltmanagementsystem ISO14001 zertifiziert und obliegen damit einer zusätzlichen Kontrolle, im Sinne eines fachgerechten Entsorgungsmanagements.

Die anfallenden Abfallstoffe an Baustellen werden den Abfallfraktionen nach sortiert und zurzeit deutschlandweit durch lizenzierte Fachunternehmen transportiert und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die anfallenden Abfallstoffe bei Service- u. Wartungsarbeiten werden den Abfallfraktionen nach sortiert und zurzeit durch lizenzierte Fachunternehmen transportiert und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Ausgenommen hiervon sind turnusmäßige Getriebeölwechsel und Hydraulikölwechsel. Diese werden zurzeit von der von uns beauftragten lizenzierten Fa. C&D Ölservice GmbH und Fa. Lonsdorfer GmbH durchgeführt. Die Altöle werden von der Fa. C&D Ölservice GmbH und Fa. Lonsdorfer an lizenzierte Entsorgungsunternehmen übergeben und der fachgerechten Entsorgung zur Wiederaufbereitung zugeführt.

### 3.1.1 Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung

Dieser Abschnitt beschreibt den Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung für gefährliche Abfälle, die bei Servicearbeiten an Deutschen WEA-Standorten anfallen.

Alle Abfälle, die bei Servicearbeiten anfallen, werden in einer Service Station (Sammelstelle) gebracht und in den dafür vorgesehenen Abfallbehältern gesammelt. In den Service Stationen werden Abfälle aus verschiedenen Windparks zusammengeführt.

Die Entsorgung der Abfälle erfolgt über zertifizierte Entsorgungsfirmen ausschließlich über Sammelentsorgungsverfahren, da die Mengen unter 20t je Abfallschlüsselnummer im Kalenderjahr liegen. Für die Nachweispflicht liegen entsprechende Übernahmescheine vor.

Entsorgungsnachweise je Windpark liegen dementsprechend nicht vor. Vestas ist nach dem Umwelt-Managementsystem ISO 14001 zertifiziert (siehe 0049-0259) und führt entsprechende interne so wie externe Kontrollen der Entsorgungsprozesse durch. Die Service Standorte haben eine eigene Erzeugernummer und sind somit auch behördlich registriert.

Für gefährliche Abfälle werden Register in elektronische Form geführt und entsprechende Bilanzen von der QSE-Abteilung für die Sammelstandorten der Vestas Deutschland GmbH erstellt.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

| AVV | Bezeichnung | Inhalt | Intervall | Jahresmenge pro MW |
|---|---|---|---|---|
| 150202* | Ölhaltige Betriebsmittel | Ölig / fettige: Ölfilter und Luftfilter, Dichtungen und Dichtringe, Gummiteile, leere Fettkartuschen, Arbeitskleidung Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher | Bei jeder Wartung und Reparatur | **gefährliche Abfälle** ca. 32 kg pro Jahr / MW-Installierter Leistung<br><br>Nicht mit eingerechnet sind die turnusmäßigen (abhängig von Ölanalyse) Getriebe.- Hydraulik- ölwechsel. Diese werden von externen lizenzierten Unternehmen durchgeführt. |
| 130205*/ 130110*/ 130207* | Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle auf Mineralölbasis | Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle | Bei Reparatur ausgenommen: Turnusmäßigen Ölwechsel in abhängig von Ölanalyse werden in der Regel von externem Dienstleister durchgeführt | |
| 160114* | Kühlflüssigkeit Ethylen-Glykol | Kühlerfrostschutzmittel mit Ethylen-Glykol | Alle 5 Jahre erfolgt ein Tausch der Kühlflüssigkeit 400-600l (Anlagentyp abhängig) | |
| 200133* | Batterien und Akkumulatoren | Batterien und Akkumulatoren | Bei Wartung und Reparatur | |
| 150111* 160504* | Spraydosen | Geleerte Druckbehältnisse die gefährlichen Rückstände/Gase enthalten | Bei Wartung und Reparatur | |
| 150110* | Leere ungereinigte Behälter | Leere Ölkanister aus Blech oder Kunststoff | Bei Wartung und Reparatur | |
| 160213* | Gefährlicher Elektroschrott | Gebrauchte elektrische und elektronische Geräte | Bei Wartung und Reparatur | |

Links eine Auflistung der gefährlichen Abfallfraktionen / Mengen die erfahrungsgemäß bei Servicearbeiten anfallen (Analyse 2018).

Die Nachweisführung der extern durchgeführten Getriebe- und Hydraulikölwechsel erfolgt durch lizensierte Unternehmen.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

## 3.2 Firmenverzeichnis der Hauptentsorgungsunternehmen

### 3.2.1 Deutschland

Karl Meyer Umweltdienste GmbH
Stader Str. 55-63

D-21737 Wischhafen

Veolia Umweltservice Nord GmbH
Werner- Siemes Str.20

D-22113 Hamburg

C&D Ölservice GmbH
Gutenbergstraße 24-26

D-25813 Husum

Avista Oil
Bahnhofstr. 82

D-31311 Uelze-Dollbergen

Lonsdorfer GmbH
Ostenfelder Straße 2-4

25813 Husum

Becker und Armbrust GmbH
Wildbahn 100

D-15236 Frankfurt / Oder

Fehr Umwelt Ost GmbH
Friemarer Str. 40

D-99867 Gotha

Veolia Umweltservice & Consulting

GmbH & Co.KG
Hammerbrookstr. 69

D- 20097 Hamburg

Karl Meyer GmbH & Co KG
Ellerholzweg 18- 28

21107 Hamburg

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Remondis GmbH&Co.KG
Antwerpener Straße 24
68219 Mannheim

Remondis Industrie Service
GmbH&Co.KG
Brunnenstrasse 138
D-44536 Lünen

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Restricted
Dokument Nr.: 0120-9359.V02
2022-04-29

# Angaben zu wassergefährdenden Stoffen

(Vorläufig)

## V162-7.2 MW
## V172-7.2 MW

EnVentus™, 50 Hz

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL





Classification: Restricted
This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except as and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## Änderungshistorie

| Versions-Nr. | Datum | Beschreibung der Änderungen |
|---|---|---|
| 00 | 2022-03-01 | Neues Dokument |
| 01 | 2022-04-28 | Windenergieanlagentyp V172-6.8/7.2 MW ergänzt |
| 02 | 2022-04-29 | Umbennung der WEA Typen V162/V172-7.2MW |

## Inhaltverzeichnis

**1 Einleitung ..... 3**
**2 Wassergefährdende Stoffe..... 4**
2.1 EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW ..... 4
**3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator..... 6**

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

# 1 Einleitung

In diesem Dokument sind die Einsatzbereiche, Mengen, Art und Austauschzyklen der wassergefährdenden Stoffe, wie Öle, Fette und Kühlmittel aufgeführt.

**AwSV** - Bei der Einstufung der Wassergefährdungsklasse (WGK) kann wie folgt verfahren worden sein:

- AwSV → Einstufung gemäß AwSV Kapitel 2 "Einstufung von Stoffen und Gemischen" oder gemäß AwSV § 66 "Bestehende Einstufungen von Stoffen und Gemischen" sowie Herstellerangaben "MSDS"
- S → Selbsteinstufung des Herstellers
- awg → allgemein wassergefährdend

**Art des Umgangs** – Bei Art des Umgangs muss zwischen folgenden Arten unterschieden werden, da jeweils unterschiedliche Gesetzgebungen vorliegen:

- Lagern
- Abfüllen und Umschlagen
- Herstellen, Behandeln, Verwenden

**Abkürzungsverzeichnis**

| | |
|---|---|
| 1272/2008/EG | CLP Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen |
| S | Selbsteinstufung des Herstellers |
| AwSV | Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen |
| WEA | Windenergieanlage |
| WGK | Wassergefährdungsklasse |
| SDS | Sicherheitsdatenblatt (Safety Data Sheet) |
| awg | allgemein wassergefährdend |

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

# 2 Wassergefährdende Stoffe

## 2.1 EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW

| EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Einsatzbereich** | Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS) | Menge bei 20°C | | Gemäß AwSV WGK | Gemäß AwSV Einstufung | Gemäß 1272/2008/EG *(SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)* | Zusammensetzung Bezeichnung *(SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)* | Aggregat-zustand *(SDS-Abschnitt 9)* | Art des Umgang | Wechsel.- oder Abschmier intervall |
| **Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager** | | | | | | | | | | |
| **Ölsorte kann variieren.** (Maschinenhaus) | **Alternative 1** ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 DMS: 0043-8204 | 1100 | L | 1 | AwSV | Nicht eingestuft | synthetisches Schmiermittel und Additive | Flüssig | Verwen-den | Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre) |
| | **Alternative 2** Castrol Optigear Synthetic CT320) DMS: 0043-8197 | 1100 | L | 1 | AwSV | Nicht eingestuft | synthetisches Schmiermittel und Additive | Flüssig | Verwen-den | „ |
| **Fett/Schmierstoff-Systeme** | | | | | | | | | | |
| **- Drehplatte** (Maschinenhaus) | **Alternative 1** Fett: Shell Gadus S5 T460 1.5 DMS: 0038-7779 | 9 | Kg | 1 | AwSV | Keine gefährliche Substanz oder Mischung | Schmierfett: Polyolefine, synthetische Ester und Additive – enthält Alkarylamin und Aminophosphat | Pastös | Verwen-den | Jährliche Schmier-ung |
| | **Alternative 2** Fett: Küberplex AG 11-462 DMS: 0043-8195 | 9 | Kg | 1 | AwSV | Keine gefährliche Substanz oder Mischung | Schmierfett: Mineralöl. Esteröl Aluminium-Komplexseife Festschmierstoff | Pastös | Verwen-den | „ |
| **- Blattlager** (Nabe) | Fett: Klüberplex AG 11-462 DMS: 0043-8178 | 39 (3x13) | kg | 1 | AwSV | Keine gefährliche Substanz oder Mischung. | Mineralöl. Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium-Spezialseife | pastös | Verwen-den | Jährliche Schmier-ung |
| **- weitere Komponenten** (Maschinenhaus) | Öl: Klüberplex BEM 41-132 DMS: 0043-8182 | 5 | L | 1 | AwSV | Keine gefährliche Substanz oder Mischung | Mineralöl. Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium-Spezialseife | pastös | Verwen-den | Jährliche Schmier-ung |
| **- weitere Komponenten** (Maschinenhaus) | Fett: Klüberplex AG 11-462 DMS: 0043-8195 | 5 | kg | 1 | AwSV | Keine gefährliche Substanz oder Mischung | Mineralöl. Esteröl Aluminium-Komplexseife Festschmierstoff | pastös | Verwen-den | Jährliche Schmier-ung |



T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

| **EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Einsatzbereich** | Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS) | Menge bei 20°C | | Gemäß AwSV WGK | Gemäß AwSV Einstufung | Gemäß 1272/2008/EG *(SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)* | Zusammensetzung Bezeichnung *(SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)* | Aggregat-zustand *(SDS- Abschnitt 9)* | Art des Umgang | Wechsel.- oder Abschmier intervall |
| **Azimut-System Drehgetriebe** (Maschinenhaus) | Shell Omala S4 WE 320 DMS: 0043-7822 | 105 | L | 1 | AwSV | Keine gefährliche Substanz oder Mischung. | Getriebeschmiermittel: Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven. | Flüssig | Verwen-den | Kein Wechsel |
| **Hydrauliksysteme** | | | | | | | | | | |
| **Menge und Ölsorte, kann variieren.** (Maschinenhaus und Nabe) | **Alternative 1** MOBIL DTE 10 EXCEL 32 DMS: 0027-8080 | V162: 1270 (380+890) V172: 1315 (425+890) | L | 1 | AwSV | Nicht eingestuft | Grundöl und Additive (s. MSDS 1.1) | Flüssig | Verwen-den | Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre) |
| | **Alternative 2** MOBIL SHC 524 DMS: 0076-5693 | V162: 1270 (380+890) V172: 1315 (425+890) | L | 1 | AwSV | Nicht eingestuft | Synthesegrundstoffe und Additive | Flüssig | Verwen-den | „ |
| | **Alternative 3** Rando WM 32 (Texaco) DMS: 0043-8223 | V162: 1270 (380+890) V172: 1315 (425+890) | L | 1 | AwSV | Nicht eingestuft | Hoch raffiniertes Mineralöl | Flüssig | Verwen-den | „ |
| **Kühlsysteme:** | | | | | | | | | | |
| **Getriebe, Generator Hydraulik** (Maschinenhaus) | Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 (Texaco) DMS: 0043-8202 | 600 | L | 1 | AwSV | Einstufung gemäß CLP:Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition): Kategorie 2, H373. Enthält: Ethylenglycol | Ethylenglycol und Natriumsalz der 2-thylhexansäure | Flüssig | Verwen-den | 5 Jahre |
| **Transformator** **Dielektrische Isolierflüssigkeit** (Maschinenhaus) | **Alternative 1** MIDEL eN 1204 (0110-6263) | 3100 | L | awg | AwSV | Nicht eingestuft | Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl) (Mischung natürlicher Triglyceridester & Leistungs-steigernde Additive | Flüssig | Verwen-den | Kein Wechsel |
| | **Alternative 2** MIDEL eN 1215 (0110-6264) | 3100 | L | awg | AwSV | Nicht eingestuft | Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl) (Mischung natürlicher Triglycerid-Ester & Leistungssteigernde Additive | Flüssig | Verwen-den | Kein Wechsel |

| EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Einsatzbereich** | Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS) | Menge bei 20°C | | Gemäß AwSV WGK | Gemäß AwSV Einstufung | Gemäß 1272/2008/EG *(SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)* | Zusammensetzung Bezeichnung *(SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)* | Aggregat-zustand *(SDS-Abschnitt 9)* | Art des Umgang | Wechsel.- oder Abschmier intervall |
| | **Alternative 3** Cargill ENVIROTEMP™ FR3™ Fluid (0110-6261) | 3100 | L | awg | AwSV | Die Substanz ist nicht gemäß CLP-Bestimmungen eingestuft | Mischung. Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen | Flüssig | Verwen-den | Kein Wechsel |

## 3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator

### Einstufung des Gemisches:

Das Gemisch der Anlage Transformator ist nach der AwSV Anlage 1 Nummer 3.3 als „awg“ (allgemein wassergefährdend) eingestuft.

### Anlage:

Der Transformator wird als Anlage betrachtet und fällt somit mit dem Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 „Anlagen zum Umgang mit aufschwimmenden flüssigen Stoffen“

### Einstufung und Anforderungen an Anlage:

Grundsätzlich hat der Betreiber die Anlagen im Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen im Sinne des WHG und der AwSV einer Gefährdungsstufe zuzuordnen (AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11).

| Ermittlung der Gefährdungsstufen | Wassergefährdungsklasse (WGK) | | |
|---|---|---|---|
| Volumen in Kubikmetern ($m^3$) oder Masse in Tonnen (t) | 1 | 2 | 3 |
| ≤ 0,22 $m^3$ oder 0,2 t | Stufe A | Stufe A | Stufe A |
| > 0,22 $m^3$ oder 0,2 t ≤ 1 | Stufe A | Stufe A | Stufe B |
| > 1 ≤ 10 | Stufe A | Stufe B | Stufe C |
| > 10 ≤ 100 | Stufe A | Stufe C | Stufe D |
| > 100 ≤ 1 000 | Stufe B | Stufe D | Stufe D |
| > 1 000 | Stufe C | Stufe D | Stufe D |

Die Einstufung erfolgt in: Nicht wassergefährdend oder einer Wassergefährdungsstufe „A, B, C oder D

Hiervon ausgenommen sind „awg“

Begründung:

*AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen nach §3 Absatz2 werden keiner Gefährdungsstufe zugeordnet.“*

Das bedeutet, dass bei der Berechnung der Wassergefährdungsstufe der Anlagen (auch Gesamtanlage: WEA) das Gemisch vom Transformator nicht hinzugerechnet wird und somit auch keine Auswirkung auf die Einstufung und dessen nachfolgenden Anforderungen an die Anlagen (WEA) hat.

## Selbsteinstufung:

Da das Gemisch weder als „Nicht wassergefährdend“ oder einer Wassergefährdungsklasse (WGK 1, 2 oder 3) eingestuft ist, muss Vestas beziehungsweise der Anlagenbetreiber eine Selbsteinstufung vom Gemisch vornehmen und dieses dokumentieren.

Begründung:

> *AwSV - § 8, Abs. 3: „Der Betreiber hat die Selbsteinstufung eines Gemisches nach Absatz 1 nach Maßgabe von Anlage 2 Nummer 2 zu dokumentieren und diese Dokumentation der zuständigen Behörde im Rahmen der Zulassung der Anlage sowie auf Verlangen der Behörde im Rahmen der Überwachung der Anlage vorzulegen. Der Betreiber hat die Dokumentation und die Selbsteinstufung des Gemisches auf dem aktuellen Stand zu halten.“*

Da das Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 fällt ist die Dokumentationspflicht wieder aufgehoben.

Begründung:
Nach §8 Absatz 2.1 besteht für Gemische nach §3 Absatz 2 und 3 keine Verpflichtung zur Selbsteinstufung. Das Sicherheitsdatenblatt und die Herstellererklärung bezüglich der Einstufung ist vor- und aufrechtzuhalten.

## Dokumentation:

Das Gemisch bzw. die Anlage Transformer ist in der Gesamtübersicht der Anlagen aufzuführen bzw. zu dokumentieren, siehe hierzu auch

- DMS 0110-6263 Sicherheitsdatenblatt MIDEL eN 1204
- DMS 0110-6264 Sicherheitsdatenblatt MIDEL eN 1215
- 0093-5834 MIDEL Technical Bulletin German Water Hazard Regulation

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

# 4.5 Betriebszustand und Schallemissionen

In der folgenden Tabelle sind unter der Berücksichtigung des Betriebsablaufs alle relevanten Schallemissionen verursachenden Vorgänge aufgeführt:

| BE | Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions-verursachender Vorgang | Einsatzzeit | | | Schallquelle Nummer lt. Fließbild | Schallleistungs-pegel [dB(A)] | Messverfahren oder Literaturhinweis | Schallschutz-maßnahmen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr | Std./Tag | Uhrzeit | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| VB29 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB30 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB31 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB32 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB33 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB34 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB35 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB36 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |
| VB37 | Normalbetrieb | 7 Tage/Woche | 24 Std./Tag | 0-24 Uhr | | | siehe Schallimmissionsprognose im Anhang Kapitel 4.6 | |

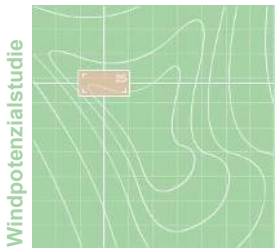
## 4.6 Schallimmissionen

siehe Anhänge

- Schallimmissionsgutachten

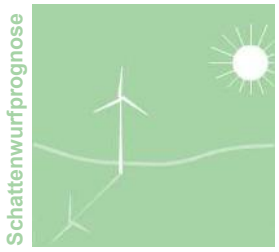
Anlagen:

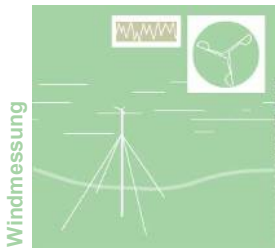
- VB-0927_Schallimmissionsprognose_N-IBK-1510823.pdf

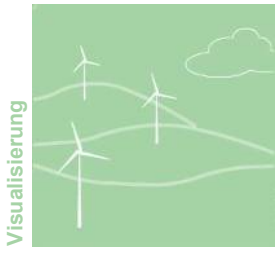


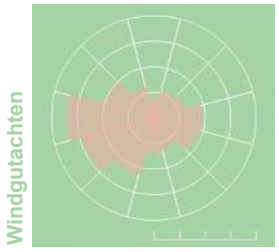



# Schallimmissionsprognose




| | |
|---|---|
| **Standort:** | **Vogelsberg** – VB 29…37 |
| **Bundesland:** | Thüringen |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel.: 0351/885070 |
| **Berichtsnummer:** | N-IBK-1510823 |
| **Datum:** | 15.08.2023 |
| **Auftragnehmer:** | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel./Fax: 0351/88507-1 / -409<br>E-Mail: gutachten@ib-kuntzsch.de<br>Web: www.windgutachten.de |

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Dieser Bericht besteht einschließlich des Deckblatts aus 91 Seiten. Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt:
Vervielfältigung und Weitergabe - auch auszugsweise - sind nur mit Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

## Inhaltsverzeichnis


**1 Zusammenfassung ... 3**

**2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten ... 5**

**3 Vorbemerkungen ... 6**

**4 Berechnungsgrundlagen der Schallausbreitung ... 7**

**5 Standortspezifische Berechnungsvoraussetzungen ... 8**

5.1 Lage und Beschreibung des Standorts ... 8

5.2 Einschätzung der Immissionsorte nach Gebietskategorien ... 10

5.3 Unsicherheitsbetrachtung ... 12

5.3.1 Schallemissionswerte der betrachteten Windenergieanlagentypen ... 12

5.3.2 Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung ... 13

5.3.3 Gesamtunsicherheit des Beurteilungspegels ... 13

**6 Berechnungsergebnisse ... 16**

6.1 Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten ... 16

6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse ... 18

**7 Literaturhinweise ... 21**

**8 Anhang ... 22**

8.1 Übersichtspläne mit Schalldruckpegelniveaulinien ... 22

8.2 Berechnungsberichte der Prognosesoftware ... 25

8.3 Detaillierte Berechnungsberichte der Prognosesoftware ... 34

8.4 Berechnung des mittleren Schallleistungspegels und der Standardabweichung ... 66

8.5 Begriffsdefinitionen ... 68

8.6 Angaben zu den verwendeten Oktavpegeln ... 70

8.7 Angaben zu den verwendeten Schallemissionspegeln ... 73

# 1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wird die Erweiterung des Windparks Vogelsberg um neun Windenergieanlagen bezüglich der Schallimmissionen betrachtet. Hierzu wurden an zwei Gebäuden im Außenbereich sowie in den Ortschaften Sprötau, Thalborn, Dielsdorf, Vippachedelhausen, Markvippach, Vogelsberg, Kleinbrembach und Neumark, die sich im möglichen akustischen Einwirkungsbereich dieser Windenergieanlagen befinden, relevante Immissionsorte definiert. Für diese Immissionsorte wurden unter Berücksichtigung der geltenden Berechnungsvorschriften im Bundesland Thüringen die zu erwartenden Schallimmissionspegel berechnet.

In der vorliegenden Prognose werden zwei Berechnungsvarianten betrachtet – die Berechnungsvariante BV1 beinhaltet den für den Tagbetrieb nach TA Lärm geeigneten leistungsoptimierten Betrieb der geplanten WEA. In der Berechnungsvariante BV2 wird der schallreduzierte Betrieb der WEA dargestellt, mit dem ein Betrieb der geplanten WEA im Nachtzeitraum nach TA Lärm möglich ist.

**Zusammenfassend** ist festzustellen, dass an zwei Immissionsorten der jeweils anzuwendende Immissionsrichtwert bereits durch den Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der Vorbelastung um mehr als 1 dB(A) überschritten wird. Jedoch liegen diese Immissionsorte unter den Voraussetzungen der Berechnungsvariante BV2 nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen. Eine Genehmigung des geplanten Vorhabens wäre bei schallreduziertem Betrieb der geplanten Anlagen im Nachtzeitraum entsprechend Berechnungsvariante BV2 demzufolge gemäß TA Lärm 3.2.1 Absatz 2 in Verbindung mit TA Lärm Abschnitt 2.2 möglich. Dies wurde vom Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) – Frau Meseck – per E-Mail vom 04.07.2023 bestätigt.

An einem weiteren Immissionsort wird der anzuwendende Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Da jedoch der Immissionsbeitrag der geplanten Anlagen an diesem Immissionsort zumindest als nicht relevant einzuschätzen ist und sich der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung BV2 gegenüber demjenigen der Vorbelastung nicht erhöht, ist eine Genehmigung der geplanten Windenergieanlagen lt. TA Lärm 3.2.1 Absatz 2 und 3 möglich.

An den weiteren betrachteten Immissionsorten wird der jeweils anzuwendende Immissionsrichtwert unterschritten bzw. genau erreicht. Einer Genehmigung steht an diesen Immissionsorten lt. TA Lärm 3.2.1 Absatz 1 nicht entgegen.

| geplante Windenergie-anlage | WEA-Typ | Tagbetrieb | | Nachtbetrieb | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Betriebsmodus | $L_{WA,90}$ [dB(A)] | Betriebsmodus | $L_{WA,90}$ [dB(A)] |
| VB 29…33 | Vestas V172-7.2 MW | PO7200 | 109,0 | SO8 | 100,1 |
| VB 34, VB 35 | Vestas V172-7.2 MW | PO7200 | 109,0 | SO7 | 101,1 |
| VB 36, VB 37 | Vestas V172-7.2 MW | PO7200 | 109,0 | SO6 | 102,1 |

Tabelle 1: Betriebsmodi und Schallleistungspegel der geplanten Anlagen

Die in der Prognose betrachteten Betriebsmodi, die angewendeten Unsicherheiten ($\sigma_R$ und $\sigma_P$) und die daraus resultierenden maximal zulässigen Schallleistungspegel ($L_{e,max}$) der geplanten Anlagen sowie die entsprechend angepassten Oktavspektren sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

| geplanter WEA-Typ | Betriebs-modus | $L_{e,max}$ [dB(A)] | $\sigma_R$ | $\sigma_P$ | Oktavspektrum $L_{e,max\ Okt.}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Hz |
| Vestas V172-7.2 MW | PO7200 | 108,6 | 0,5 | 1,2 | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | dB(A) |
| | SO6 | 101,7 | 0,5 | 1,2 | 85,7 | 92,7 | 95,7 | 96,4 | 95,0 | 90,5 | 83,1 | 72,6 | |
| | SO7 | 100,7 | 0,5 | 1,2 | 84,7 | 91,7 | 94,7 | 95,4 | 94,0 | 89,6 | 82,1 | 71,7 | |
| | SO8 | 99,7 | 0,5 | 1,2 | 83,6 | 90,7 | 93,7 | 94,4 | 93,0 | 88,6 | 81,2 | 70,8 | |

Tabelle 2: Angaben zu Schallleistungspegeln, Unsicherheiten und Oktavspektren des geplanten WEA-Typs

Aufgrund der auftretenden Richtwertüberschreitungen und da für die Berechnungen lediglich Herstellerangaben zum Schallemissionspegel des geplanten WEA- Typs vorlagen, wird in Anlehnung an [2] empfohlen, zukünftig veröffentlichte Ergebnisse von Schallvermessungen in die Beurteilung der Immissionssituation einzubeziehen bzw. eine Abnahmemessung nach Errichtung der Anlagen durchzuführen.

Der vorliegende Bericht entspricht der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1] gemäß dem Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [3] unter Berücksichtigung der aktuellen LAI-Hinweise [2]. Der Bericht wurde vom Auftragnehmer unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

In der hier praktizierten Anwendung der DIN ISO 9613-2 gelten Mitwindausbreitungsbedingungen nach DIN ISO 1996-2, wie sie üblicherweise nachts auftreten. Inversionsbedingungen über Wasserflächen sind hier nicht berücksichtigt. Sie können im Einzelfall zu höheren Schalldruckpegeln führen, als die hier berechneten Werte zeigen.

Die Beurteilungspegel lt. [1] beziehen sich auf den über lange Zeiträume auftretenden Dauerschall, der in der vorliegenden Immissionsprognose betrachtet wird. Für selten auftretende Einzelereignisse des o.g. Charakters sind dagegen deutlich höhere Pegelwerte zulässig.

Bearbeiter: M. Sc. Benjamin Hommel
Projektingenieur

überprüft: Dipl.-Ing. Barbara Schmidt
Projektingenieurin

KUNTZSCH Energien ohne Ende
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
01109 Dresden · Moritzburger Weg 67 · www.windgutachten.de

## 2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten

Der Auftraggeber beabsichtigt auf einer Freifläche südlich der Ortschaft Vogelsberg die Errichtung von neun Windenergieanlagen des Typs Vestas V172-7.2 MW in einem derzeit aus 30 Windenergieanlagen bestehenden Windpark.

Mit Schreiben vom 28.04.2023 wurde die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH beauftragt, die vorliegende Schallimmissionsprognose zu erstellen. Neben den vorhandenen Anlagen waren vier beantragte und zwei genehmigte Anlagen des Auftraggebers als weitere Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose dient der Ermittlung von Daten zur Schallimmissionssituation an den umliegenden Gebäuden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG durch den Auftraggeber.

Auftraggeber und Auftragnehmer des vorliegenden Berichts sind bezüglich eines Mitglieds der Geschäftsführung nicht voneinander getrennt. Das im Rahmen der Akkreditierung als Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 bestehende Qualitätsmanagementsystem des Auftragnehmers gewährleistet, dass eine fachliche Einflussnahme des Auftraggebers auf die Ergebnisse der Begutachtung auch in diesem Fall ausgeschlossen werden kann.

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurden folgende Daten und Unterlagen verwendet:

- Topografische Karten des Thüringer Landesamts für Bodenmanagement und Geoinformation im Maßstab 1:25.000,
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten Anlagen (Quelle: Koordinatenliste mit Stand: 05.07.2023; E-Mail des Auftraggebers vom 05.07.2023),
- Vorgaben des Landratsamts Sömmerda zur Betrachtung des Immissionsortes Z (Sprötau, Windmühle 1) (Quelle: E-Mail des Auftraggebers vom 04.07.2016),
- Vorgaben des Landratsamts Sömmerda – Untere Bauaufsichtsbehörde – zur Einstufung der Immissionsorte D und F (Quelle: E-Mail des Auftraggebers vom 10.10.2016),
- E-Mail des Thüringer Landesamts für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN), Referat 61, Immissionsschutz – Frau Meseck – vom 04.07.2023 zur Genehmigungsfähigkeit von Projekten bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes um mehr als 1 dB(A),
- Schreiben des Landratsamtes Weimarer Land – Dezernat II / Umweltamt / Untere Immissionsschutzbehörde (UIB) / Untere Chemikaliensicherheitsbehörde – Herr Opitz – bezüglich der Gebietseinstufung der Immissionsorte H, N und O (E-Mail von Herrn Opitz vom 23.04.2020),
- Genehmigungsbescheide 17/16/GB vom 23.12.2016 und 42/16/GB vom 29.12.2016 für die WEA VB 01…VB 08 (Quelle: bereitgestellt durch den Auftraggeber am 23.01.2017),
- Genehmigungsbescheid 119/22/AB vom 20.07.2023 für die WEA VB 11 und VB 12 (bereitgestellt durch den Auftraggeber am 11.08.2023),
- Angaben zum Entwurf des Flächennutzungsplans der Gemeinde Sprötau (Bearbeiter: replan; Bearbeitungsstand: Februar 1995; Quelle: Einsicht im Bauamt bei Herrn Wüst),
- Daten der Standortbesichtigung durch den Auftragnehmer am 02.06.2023 (Fotos vorhandener WEA und Immissionsorte, Feldprotokoll).

Die für die Schallberechnung notwendigen Emissionspegel der einzelnen Windenergieanlagentypen wurden vorliegenden Genehmigungsbescheiden, Vermessungsberichten bzw. Herstellerangaben entnommen. Nähere Angaben zu Quelle und Aktualität der Werte sind im Anhang unter Punkt 8.4 und 8.7 zu finden.

## 3 Vorbemerkungen

Mit modernen Windenergieanlagen wird auf umweltfreundliche Art Strom produziert. Um diese Art der Energiegewinnung auch hinsichtlich des Lärmschutzes umweltfreundlich zu gestalten, muss durch Einhaltung von Mindestabständen oder andere technische Maßnahmen sichergestellt werden, dass Nachbarn nicht erheblich benachteiligt oder belästigt werden. Je nach Nutzungsart der benachbarten Flächen werden dazu in der TA Lärm [1] bestimmte Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel vorgegeben, und zwar für

| | | | |
|---|---|---|---|
| a. | Industriegebiete | | 70 dB(A) |
| b. | Gewerbegebiete | tags | 65 dB(A) |
| | | nachts | 50 dB(A) |
| c. | urbane Gebiete | tags | 63 dB(A) |
| | | nachts | 45 dB(A) |
| d. | Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete | tags | 60 dB(A) |
| | | nachts | 45 dB(A) |
| e. | allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | tags | 55 dB(A) |
| | | nachts | 40 dB(A) |
| f. | reine Wohngebiete | tags | 50 dB(A) |
| | | nachts | 35 dB(A) |
| g. | Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten | tags | 45 dB(A) |
| | | nachts | 35 dB(A) |

Der Tagzeitraum umfasst hierbei die Zeitspanne von 6.00 bis 22.00 Uhr, der Nachtzeitraum beginnt 22.00 Uhr und endet 6.00 Uhr. Zur Beurteilung der Immissionssituation werden in der Regel die Richtwerte für den kritischeren Nachtzeitraum verwendet.

Zur Prognose der Geräuschimmission von Schallquellen auch über größere Entfernungen bietet die DIN-Richtlinie DIN ISO 9613-2 [3] ein einheitliches Rechenverfahren an. In dieser Richtlinie werden die Zusammenhänge zwischen der Schallemission und der Schallimmission im interessierenden Einwirkungsbereich dargestellt, und es wird gezeigt, wie bei vorgegebenen Ausbreitungsbedingungen die Schallimmission für bodennahe Schallquellen mit einer mittleren Höhe bis zu 30 m berechnet werden kann. Eine Anpassung des Rechenverfahrens auf hohe Schallquellen erfolgte mit dem Interimsverfahren [6] und den LAI-Hinweisen [2]. Die dem vorliegenden Bericht zugrundeliegenden Berechnungen A-bewerteter Schalldruckpegel erfolgen entsprechend der LAI-Hinweise unter Anwendung von Oktavspektren.

Entsprechend der TA Lärm sind bei Geräuschimmissionsprognosen auch Aussagen über die Qualität der Prognose zu treffen. Dies erfolgt mit Hilfe von Unsicherheitsbetrachtungen in Anlehnung an [2] und [13].

## 4 Berechnungsgrundlagen der Schallausbreitung

Der von einer Schallquelle im Freien in ihrem Einwirkungsbereich (Umgebung) erzeugte Schalldruckpegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schallleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Aufpunkt und Schallquelle zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallfeld) sowie von den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab.

Für die Rechnung wird in der Richtlinie DIN ISO 9613-2 von einer Wetterlage ausgegangen, die die Schallausbreitung begünstigt. Entsprechende Messwerte sind gut reproduzierbar. Zu einer solchen Wetterlage gehört insbesondere die „Mitwindwetterlage“. Erfahrungsgemäß liegt die Methode mit dem Langzeitmittelungspegel (der über längere Zeit und verschiedene Witterungsbedingungen gemittelte Schalldruckpegel) unterhalb der Rechenwerte für die Mitwindwetterlage und wird deshalb nicht angewendet. Auch eine Schallpegelminderung durch Gehölz, Hecken und lockere Bebauung über das in dieser Richtlinie angegebene Maß kann in der Regel nicht nachgewiesen werden.

Die DIN ISO 9613-2 [3] berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen die Dämpfung des Bodeneinflusses. Für Windenergieanlagen als hochliegende Schallquellen wird die Bodendämpfung entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen [2] nicht mehr berücksichtigt.

Der Schalldruckpegel $L_{AT}$, den eine einzelne Schallquelle an einem Punkt erzeugt, wird in dieser Richtlinie nach folgendem Schema berechnet:

$$L_{AT} = L_{WA} + D_C - A$$

Darin sind:

$L_{WA}$ der Schallleistungspegel. Er ist die entscheidende kennzeichnende Größe für die Emission einer einzelnen Schallquelle.

$D_C$ die Richtwirkungskorrektur für die Punktschallquelle unter Einbeziehung des Effekts der Schallreflexion am Boden,

A die Schalldämpfung zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort, insbesondere durch die geometrische Ausbreitung des Schalls und die Luftabsorption.

Auf die Modellierung weiterer pegelmindernder Einflüsse wie Bodenbewuchs, Bebauung oder andere Ausbreitungshindernisse wird in der Richtlinie zwar eingegangen, in der vorliegenden Berechnung finden sie jedoch keine Berücksichtigung.

Des Weiteren wird die Möglichkeit der Pegelerhöhung am Immissionsort durch Reflexion beschrieben, die im Fall der vorliegenden Betrachtung unter bestimmten Bedingungen zu berücksichtigen ist. Das Phänomen kann bei Vorhandensein hoher, ebener und nahezu senkrechter Gebäudefronten bzw. Geländestrukturen in unmittelbarer Nähe eines Immissionsortes oder der Lage eines Immissionsortes zwischen mehreren, aufeinander zulaufenden Gebäuden für die Beurteilung der Situation relevant sein[1].

Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert.

[1] Schallreflexion fügt der sich bereits ausbreitenden Schallenergie keine weitere Energie hinzu; die daraus resultierende Steigerung des Schallimmissionspegels kann daher nicht mehr als 3 dB(A) betragen.

# 5 Standortspezifische Berechnungsvoraussetzungen

## 5.1 Lage und Beschreibung des Standorts

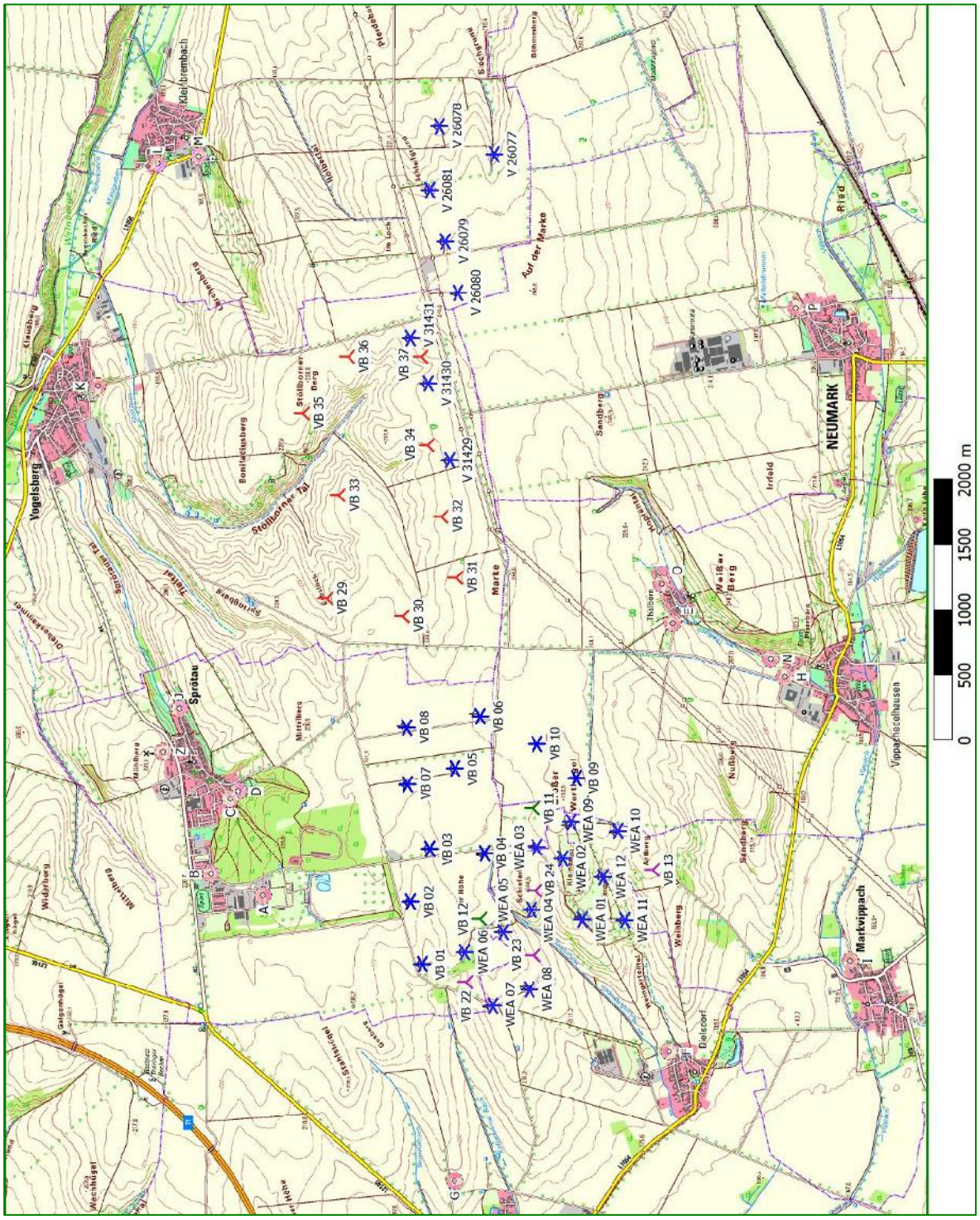
Die Standorte der bestehenden, genehmigten, beantragten und geplanten Windenergieanlagen befinden sich auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche südlich der Ortschaft Vogelsberg im Landkreis Sömmerda in Thüringen.

Im möglichen akustischen Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen befinden sich die Ortschaften Sprötau, Thalborn, Dielsdorf, Vippachedelhausen, Markvippach, Vogelsberg, Kleinbrembach und Neumark sowie zwei Gebäude im Außenbereich. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand der Ergebnisse mehrerer Standortbesichtigungen – zuletzt am 02.06.2023.

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Schallemissionswerte werden im Abschnitt 5.3 näher erläutert.

Die Positionen der Windenergieanlagen und der Immissionsorte sind im nachfolgenden Lageplan dargestellt. Die Bezeichnungen und Positionen der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten Windenergieanlagen entsprechen den Vorgaben des Auftraggebers.

Die exakten Positionen der Immissionsorte wurden im Zuge der Übertragung des Berechnungsmodells in die aktuelle Version der Berechnungssoftware WindPRO überprüft und wenn nötig angepasst. Die Koordinaten einiger Immissionsorte (siehe Berechnungsberichte im Anhang 8.2) weichen somit von den entsprechenden Angaben in vorhergehenden Berichten ab. Auf die Beurteilung der Immissionssituation hat dies jedoch keine Auswirkungen.




Lageplan mit Positionen der vorhandenen Windenergieanlagen (blaue Symbole), der beantragten WEA (violette Symbole), der genehmigten WEA (grüne Symbole), der geplanten WEA (rote Symbole) und der Immissionsorte (A…P und Z)

## 5.2 Einschätzung der Immissionsorte nach Gebietskategorien

Das Vorhaben entspricht den immissionsschutzrechtlichen Anforderungen in Bezug auf Schallimmissionen, wenn an den relevanten Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der Gebietskategorien eingehalten werden.

Die konkrete Zuordnung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der unterschiedlichen Gebietskategorien erfolgte nach Nr. 6.6 der TA Lärm und ergibt sich aus der bestehenden Bauleitplanung und aus der tatsächlichen Nutzung der Immissionsorte und ihrer Umgebung. Für Einzelgehöfte im Außenbereich oder Wohngebäude, die an den industriell bzw. gewerblich genutzten Außenbereich angrenzen, gelten üblicherweise die Richtwerte des Mischgebiets.

Die Einstufung der Gebietskategorien erfolgte aus gutachterlichen Gesichtspunkten auf Basis der vorhandenen Unterlagen, anhand von Standortbesichtigungen, zuletzt am 02.06.2023, sowie der gesetzlichen Vorgaben (BauGB, BauNVO und TA Lärm). Für die Gemeinden Schloßvippach und Sprötau standen Entwürfe von Flächennutzungsplänen für die Festlegung der Gebietskategorien zur Verfügung. Die Vorgaben des Landratsamts Sömmerda bezüglich der Berücksichtigung der Immissionsorte H, I und Z und der Einstufung der Immissionsorte D, F und I wurden ebenfalls berücksichtigt. Zudem wurden die nachgeforderten Immissionsorte N und O sowie die Gebietseinstufung dieser Immissionsorte und des Immissionsortes H durch die UIB des Landratsamtes Weimarer Land – Herrn Opitz – in die Betrachtungen einbezogen.

In der Umgebung des Immissionsorts N liegt entsprechend des Schreibens von Herrn Opitz „[…] nach Aussage der UBPIB WL ein unbeplantes reines Wohngebiet (WR) vor, das sich im Übergangsbereich zum als Mischgebiet einzustufenden Außenbereich befindet. Das hieraus zu ermittelnde Mittelmaß nach TA Lärm Nr. 6.7 entspricht dem nächtlichen Richtwert eines allgemeinen Wohngebietes.“ Dieser Vorgabe wurde im vorliegenden Bericht gefolgt.

| Immissionsort | | Gebiets-einstufung | zulässiger Immissions-richtwert (Nacht) | Grundlage der Einstufung |
|---|---|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | G | 50 | FNP-Entwurf der Gemeinde Sprötau und tatsächlich vorgefundene Nutzung |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | WA | 40 | |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | WA | 40 | |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | WA | 40 | Vorgabe des Landratsamts Sömmerda |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | MD | 45 | tatsächlich vorgefundene Nutzung |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | WA | 40 | Vorgabe des Landratsamts Sömmerda |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | Außenbereich | 45 | FNP-Entwurf der Gemeinde Schloßvippach |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | Gemengelage | 45 | Allgemeine Rechtsprechung |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | WA | 40 | Vorgabe des Landratsamts Sömmerda |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | WA | 40 | FNP-Entwurf der Gemeinde Sprötau und tatsächlich vorgefundene Nutzung |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | MD | 45 | tatsächlich vorgefundene Nutzung |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | MD | 45 | Abgrenzungssatzung Kleinbrembach und tatsächlich vorgefundene Nutzung |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | Außenbereich | 45 | |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | WA | 40 | Vorgabe UIB Weimarer Land |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | Gemengelage | 44 | |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | WA | 40 | tatsächlich vorgefundene Nutzung |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | MD | 45 | FNP-Entwurf der Gemeinde Sprötau und tatsächlich vorgefundene Nutzung |

Tabelle 3: Immissionsorte und ihre Gebietseinstufung (MD – Dorf- / Mischgebiet, WA – allgemeines Wohngebiet, G – Gewerbegebiet)

## 5.3 Unsicherheitsbetrachtung

Entsprechend der TA Lärm sind bei Geräuschimmissionsprognosen auch Aussagen über die Qualität der Prognose zu treffen. Dies erfolgt mit den folgenden Betrachtungen zur Unsicherheit. Dabei wird zwischen der Unsicherheit der Ausgangsdaten – in der Regel die Schallleistungspegel der Geräuschquellen und der Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung unterschieden.

### 5.3.1 Schallemissionswerte der betrachteten Windenergieanlagentypen

Maßgeblich für die Schallimmissionspegelberechnung ist nach der Richtlinie des *Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“* [2] der Schallemissionswert bei einer Windgeschwindigkeit von *10 m/s in 10 m Höhe ü. Grund,* bzw. bis maximal zu der Windgeschwindigkeit, die dem 95%-Wert der Nennleistung der zu untersuchenden Windenergieanlage entspricht.

Der Schallleistungspegel für eine Serie von Windenergieanlagen wird nach [5] in Form zweier Geräuschemissionswerte $L_{WA,m}$ und $K_{WA}$ angegeben.

$$L_{WD} = L_{WA,m} + K_{WA}$$

$L_{WA,m}$ ist der aus n Messungen resultierende mittlere Schallleistungspegel eines Anlagentyps. Dieser ist nach [2] auf Basis der zugehörigen Oktavspektren zu bestimmen. Sofern für betrachtete WEA-Typen keine Oktavspektren vorliegen, sind die entsprechenden Werte mit Hilfe des in [2] unter Punkt 6 aufgeführten Referenzspektrums zu ermitteln.

Die Unsicherheit $K_{WA}$ beschreibt für ein Vertrauensniveau mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit, mit der das Ergebnis einer durchgeführten Messung des Schallleistungspegels an einer Windenergieanlage aus der Serie den hier angegebenen Wert überschreitet, die mögliche Streubreite der tatsächlich zu erwartenden Schallemissionspegel.

Dieses Vertrauensniveau kann für eine Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10% (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90%) mit

$$K_{WA,10\%} = 1{,}28 \cdot \sigma_{ges} = 1{,}28 \cdot \sqrt{\sigma_{LWA}^2 + \sigma_{prog}^2}$$

berechnet werden.

Die darin enthaltene Prognoseunsicherheit $\sigma_{prog}$ und die Gesamtunsicherheit $\sigma_{ges}$ werden in den Abschnitten 5.3.2 und 5.3.3 näher erläutert.

Die Standardabweichung $\sigma_{LWA}$, die für die Angabe des Schallleistungspegels zugrunde gelegt wird, ergibt sich nach [7] mit

$$\sigma_{LWA} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Darin sind:

$\sigma_R$ die Wiederholstandardabweichung – die Standardabweichung der unter Wiederholbedingungen ermittelten Geräuschemissionswerte, d.h. bei wiederholter Anwendung desselben Geräusch-emissionsverfahrens an derselben Windenergieanlage zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Bedingungen. Eine typische Wiederholstandardabweichung ist $\sigma_R$= 0,5 dB [2].

$\sigma_P$ die Produktionsstandardabweichung – die Standardabweichung der an verschiedenen Windenergieanlagen einer Serie gemessenen Geräuschemissionswerte, wobei dasselbe Geräuschmessverfahren unter Wiederholbedingungen angewendet wurde. Als Näherung gilt $\sigma_P$ = s. Liegt nur eine Vermessung des Schallleistungspegels vor, beträgt die Produktionsstandard-abweichung $\sigma_P$= 1,2 dB [2]/[5]/[7].

s die Standardabweichung des Schallleistungspegels. Diese berechnet sich wie folgt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(L_{WA,i} - L_{WA,m}\right)^2}$$

Darin ist $L_{WA,i}$ der Schallleistungspegel eines Windenergieanlagentyps einer Messung {$L_{WA}$} i = 1...n.

Für alle berechnungsrelevanten Typen vorhandener, genehmigter, beantragter und geplanter Windenergieanlagen liegen jeweils Ergebnisse von einer bzw. von mehreren akustischen Vermessungen des Schallleistungspegels oder Herstellerangaben hierzu vor. Informationen zu Quelle und Aktualität der Angaben sind in den Abschnitten 8.4 und 8.7 des Anhangs zusammengestellt.

Auf Basis dieser Schallleistungspegel werden für jeden Anlagentyp die Produktionsstandardabweichung $\sigma_P$, die Wiederholstandardabweichung $\sigma_R$, die Standardabweichung $\sigma_{LWA}$ und die Unsicherheit $K_{WA,10\%}$ nach oben dargestellter Methode berechnet. Die einzelnen Werte sind für jeden Windenergieanlagentyp im Anhang unter Punkt 8.4 dargestellt.

Bei den im vorliegenden Bericht betrachteten WEA-Typen waren keine Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit zu beachten.

### 5.3.2 Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung

Laut den Empfehlungen nach [2] wird für die Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsberechnungen $\sigma_{prog}$ = 1,0 dB(A) angesetzt.

Es erfolgt keine Modellierung der Abschirmung durch etwa im Ausbreitungsweg liegende Hindernisse, weshalb der Unsicherheitswert $\sigma_{Schirm}$ nicht in die Berechnung eingeht.

Hohe Gebäude oder andere der im Abschnitt 4 genannten Rahmenbedingungen, die durch Reflexion zu einer Erhöhung der Schallimmissionen an den gewählten Immissionsorten beitragen könnten, wurden bei der Standortbesichtigung nicht festgestellt. Deshalb erfolgt im vorliegenden Bericht keine Betrachtung der Reflexion.

### 5.3.3 Gesamtunsicherheit des Beurteilungspegels

Die Prognoseunsicherheit des Beurteilungspegels kann unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Schallleistungspegel $L_{WA}$ ($\sigma_R$ und $\sigma_P$) und der Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung $\sigma_{prog}$ der einzelnen Windenergieanlagen und der jeweiligen Beiträge der Teilimmissionspegel $L_p$ an den einzelnen Immissionsorten angegebenen werden. Da nicht für alle Unsicherheitsfaktoren eine statistische Unabhängigkeit angenommen werden kann, wird die Gesamtunsicherheit in Anlehnung an [7] ermittelt.

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die Beiträge der Serienstreuungen $\sigma_P$, der Messunsicherheit $\sigma_R$ und die Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung $\sigma_{prog}$ statistisch unabhängig voneinander sind. Die Unabhängigkeit der erstgenannten zwei Unsicherheitsfaktoren manifestiert sich bereits in der Formel zur

Berechnung der Standardabweichung des Schallemissionspegels $\sigma_{LWA}$, der in die Berechnung der Gesamtunsicherheit wie folgt eingeht:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{LWA}^2 + \sigma_{prog}^2}$$

Davon ausgehend wird die Unsicherheit der Schallimmissionspegel in vorliegendem Bericht modelliert, indem bereits auf der Emissionsseite ein um einen Pegelzuschlag erhöhter Schallleistungspegel $L_{WA,90}$ mit einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 90% als Eingangsgröße der Ausbreitungsrechnung verwendet wird.

$$L_{WA,90} = L_{WA,m} + 1{,}28 \cdot \sigma_{ges}$$

Ergebnis dieser Ausbreitungsrechnung sind Schallimmissionspegel $L_{r,90}$ mit einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von ebenfalls 90%.

Der für den Genehmigungsbescheid relevante maximal zulässige Schallleistungspegel ($L_{e,max}$) der geplanten Anlagen berücksichtigt nur die Unsicherheiten der Anlage ($\sigma_P$ und $\sigma_R$) sowie die Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10%, nicht jedoch die Ausbreitungsunsicherheit.

Der Pegel $L_{e,max}$ wird damit wie folgt bestimmt:

$$\mathrm{L_{e,max}} = \mathrm{L_{WA}} + 1{,}28 \cdot \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2)}$$

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Schallemissionswerte können nachfolgender Tabelle entnommen werden.

| Status | | Anlagenbe-zeichnung | Anlagentyp | Naben-höhe [m] | $L_{WA,m}$ [dB(A)] | $L_{WA,90}$ [dB(A)] | Quelle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vor-belastung | vorhanden | WEA 01, WEA 02 | ENERCON E-66/15.66 | 67 | 101,9 | 104,0 | M |
| | | WEA 03, WEA 06 | ENERCON E-70 E4 | 98 | 101,8 | 103,3 | M |
| | | WEA 04, WEA 05, WEA 07…12 | ENERCON E-70 E4 | 85 | 101,8 | 103,3 | M |
| | | V 31429…31431, V 26077…26081 | Vestas V90-2.0 MW | 105 | 103,5 | 105,0 | M |
| | | VB 01…06 | Vestas V126-3.3 MW STE | 149 | 105,2 | 106,7 | M |
| | | VB 07, VB 08 | Vestas V136-3.45 MW STE | 149 | 105,5 | 107,6 | H |
| | | VB 09, VB 10 | Vestas V150-4.2 MW STE PO1 | 166 | 104,6 | 106,1 | M |
| | genehmigt | VB 11 | Vestas V162-5.6[2] MW STE SO3 | 166 | 101,0 | 103,1 | H |
| | | VB 12 | Vestas V162-5.6[2] MW STE SO5 | 166 | 99,0 | 101,1 | H |
| | beantragt | VB 13 | Vestas V150-4.2 MW STE PO1 | 166 | 104,6 | 106,1 | M |
| | | VB 22, VB 24 | Vestas V162-5.6[2] MW STE SO6 | 166 | 98,0 | 100,1 | H |
| | | VB 23 | Vestas V162-5.6[2] MW Nachtabschaltung | 119 | - | - | - |
| Zusatz-belastung | geplant (BV1) | VB 29…37 | Vestas V172-7.2 MW PO7200 | 199 | 106,9 | 109,0 | H |
| | geplant (BV2) | VB 29…33 | Vestas V172-7.2 MW SO8 | 199 | 98,0 | 100,1 | H |
| | | VB 34, VB 35 | Vestas V172-7.2 MW SO7 | 199 | 100,0 | 102,1 | H |
| | | VB 36, VB 37 | Vestas V172-7.2 MW SO6 | 199 | 101,0 | 103,1 | H |

Tabelle 4: Schallemissionswerte der Windenergieanlagen mit Angabe der Quelle (B – Behördenvorgabe, M – Messbericht(e), H – Herstellerangaben) – Die Farbgebung der Status-Angaben korrespondiert mit der entsprechenden Einfärbung der Symbole im Lageplan (Abschnitt 5.1). Detaillierte Quellenangaben sind im Anhang 8.4, 8.6 und 8.7 dargestellt.

Die Berechnungsvariante BV1 betrachtet den leistungsoptimierten Betriebsmodus der geplanten Windenergieanlagen VB 29…37 des Typs Vestas V172-7.2 MW. Da es bereits durch den Beurteilungspegel der Vorbelastung an den kritischen Immissionsorten D und F zu einer Überschreitung des anzuwendenden Immissionsrichtwertes im Nachtzeitraum laut TA Lärm um mehr als 1 dB(A) kommt, wird im vorliegenden Bericht zusätzlich eine zweite Berechnungsvariante BV2 betrachtet (siehe Abschnitt 6.1). Darin wird von einem Betrieb der geplanten Anlagen in schallreduzierten Betriebsmodi entsprechend Tabelle 4 ausgegangen, sodass an den kritischen Immissionsort D und F der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung den anzuwendenden Immissionsrichtwert um 10 dB(A) unterschreitet.

[2] Die hier aufgeführte Bezeichnung verdeutlicht die vorgesehene Nennleistung des Anlagentyps Vestas V162-5.6/6.0/6.2 MW.

# 6 Berechnungsergebnisse

## 6.1 Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten

In den nachfolgenden Tabellen sind die Schallimmissionswerte der Vorbelastung, der Zusatzbelastung und der Gesamtbelastung jeweils mit Angabe der Prognosequalität (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% ($L_{r,90}$)) dargestellt. Die Qualität der Prognose beinhaltet die Unsicherheit des Schallleistungspegels in Anlehnung an [2], [5] und [7]. Entsprechend den Vorgaben in [2] und [5] werden sämtliche Beurteilungspegel auf ganze dB(A) gerundet. Auftretende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sind in den Tabellen grau hinterlegt.

| Immissionsort | | nächtlicher Immissionsrichtwert [dB(A)] | Vorbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)] |
|---|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 50 | 42 |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 40 | 40 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 40 | 41 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 40 | 41 |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 45 | 41 |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 40 | 42 |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 45 | 39 |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 45 | 38 |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 40 | 37 |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 40 | 38 |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 45 | 33 |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 45 | 33 |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 45 | 34 |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 40 | 39 |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 44 | 40 |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 40 | 33 |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 45 | 38 |

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

| | Immissionsort | nächtlicher Immissionsrichtwert [dB(A)] | Zusatzbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)] | Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)] |
|---|---|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 50 | 36 | 43 |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 40 | 36 | 41 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 40 | 39 | 43 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 40 | 39 | 43 |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 45 | 39 | 43 |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 40 | 31 | 42 |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 45 | 30 | 39 |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 45 | 35 | 40 |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 40 | 30 | 38 |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 40 | 40 | 42 |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 45 | 40 | 41 |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 45 | 37 | 39 |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 45 | 38 | 39 |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 40 | 36 | 40 |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 44 | 40 | 43 |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 40 | 35 | 37 |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 45 | 39 | 41 |

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Zusatz- und Gesamtbelastung der Berechnungsvariante BV1

| | Immissionsort | nächtlicher Immissionsrichtwert [dB(A)] | Zusatzbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)] | Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)] |
|---|---|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 50 | 27 | 42 |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 40 | 27 | 40 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 40 | 30 | 41 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 40 | 30 | 42 |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 45 | 31 | 41 |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 40 | 22 | 42 |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 45 | 21 | 39 |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 45 | 27 | 39 |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 40 | 22 | 38 |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 40 | 32 | 39 |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 45 | 32 | 35 |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 45 | 29 | 35 |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 45 | 30 | 36 |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 40 | 27 | 39 |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 44 | 32 | 40 |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 40 | 27 | 34 |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 45 | 30 | 39 |

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Zusatz- und Gesamtbelastung der Berechnungsvariante BV2

Weitere und detailliertere Angaben sind den Berechnungsberichten der Prognosesoftware im Anhang zu entnehmen.

## 6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Zur Beurteilung der immissionsrechtlichen Zulässigkeit des Betriebs der Anlagen in der gewählten Anordnung sind die auf ganze dB(A) gerundeten Schallimmissionspegel mit den eingangs genannten Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Bei Betrachtung der **Vorbelastung** ist festzustellen, dass die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der ermittelten Prognoseunsicherheit (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% ($L_{r,90}$)) die jeweils angegebenen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten A, E, G…P und Z unterschreiten. Am Immissionsort B wird der Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel genau erreicht, während es an den Immissionsorten C, D und F zur Überschreitung des jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwertes um bis zu 2 dB(A) kommt.

Die Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der **Zusatzbelastung** der Berechnungsvariante **BV1** unterschreiten an den Immissionsorten A…I, K…P und Z den jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwert bzw. erreichen diesen genau (Immissionsort J). An den Immissionsorten A, E…I, L, M und Z wird der Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Nach Abschnitt 3.2.1 Absatz 2 der TA Lärm [1] ist der Immissionsbeitrag der geplanten Anlagen an diesen Immissionsorten als nicht relevant einzuschätzen. Zudem beträgt an den Immissionsorten A und G…I die Differenz zwischen dem anzuwendenden Immissionsrichtwert und dem Beurteilungspegel mindestens 10 dB(A). Gemäß Abschnitt 2.2 der TA Lärm [1] befinden sich diese Immissionsorte nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen und hätten bei der Schallimmissionsberechnung nicht berücksichtigt werden müssen. Ihre Einbeziehung erfolgte im Interesse einer umfassenden Darstellung der Immissionssituation.

Die Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der **Zusatzbelastung** der Berechnungsvariante **BV2** unterschreiten an allen Immissionsorten die jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A). Nach Abschnitt 3.2.1 Absatz 2 der TA Lärm [1] ist der Immissionsbeitrag der geplanten Anlagen an diesen Immissionsorten als nicht relevant einzuschätzen. Zudem beträgt an den Immissionsorten A…I, K…P und Z die Differenz zwischen dem anzuwendenden Immissionsrichtwert und dem Beurteilungspegel mindestens 10 dB(A). Gemäß Abschnitt 2.2 der TA Lärm [1] befinden sich diese Immissionsorte nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen.

Die Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der **Gesamtbelastung** der Berechnungsvariante **BV1** unterschreiten die jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten A, E, G…I, K…M, O, P und Z. Am Immissionsort N wird der anzuwendende Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel genau erreicht, während am Immissionsort B der Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten wird. An den Immissionsorten C, D, F und J der Beurteilungspegel den jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A) überschreitet.

Die Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der **Gesamtbelastung** der Berechnungsvariante **BV2** unterschreiten die jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten A, E, G…P und Z. Am Immissionsort B wird der anzuwendende Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel genau erreicht, während der Beurteilungspegel am Immissionsort C um 1 dB(A) überschritten wird. An den Immissionsorten D und F kommt es zur Überschreitung des jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwertes um mehr als 1 dB(A) kommt. Jedoch sind die Überschreitungen an den kritischen

Immissionsorten D und F auf die Vorbelastung zurückzuführen, da der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung gegenüber dem $L_{r,90}$ der Vorbelastung unverändert bleibt und diese Immissionsorte unter Voraussetzung der Berechnungsvariante BV2 nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen liegen.

In der vorliegenden Berechnung werden zunächst nur die von den Windenergieanlagen ausgehenden Schallemissionen berücksichtigt. Der Schalldruckpegel am jeweiligen Immissionsort wird zusätzlich durch die Emissionen anderer Geräuschquellen (Straßen, Umgebung etc.) beeinflusst. Unter bestimmten Bedingungen müssen schon vorhandene Quellen von Gewerbelärm gemäß TA Lärm als Vorbelastung in die Schallimmissionsberechnung einbezogen werden. Laut Auskunft des Auftraggebers vom 05.08.2016 waren folgende Schallquellen aus Gewerbe zu prüfen:

1. nördlich des Immissionsortes A (Sprötau, An der Chaussee 1) ein Schredder,
2. nördlich des Immissionsortes F (Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b) eine Biogasanlage und ein Rinderstall.

Der Schredder nördlich von Immissionsort A kann sich aus unserer Sicht und entsprechend der vor Ort vorgefundenen Situation nur auf dem Betriebsgelände der Umweltdienst Sömmerda GmbH befinden. Bei der Standortbesichtigung am 14.04.2016 wurden dort - abgesehen von LKW-Fahrverkehr - keine Lärmemissionen festgestellt. Laut telefonischer Auskunft der Einsatzleitung der Umweltdienst Sömmerda GmbH vom 15.08.2016 wird an diesem Standort im Nachtzeitraum nicht gearbeitet. Eine Berücksichtigung dieser Schallquelle für den im vorliegenden Bericht untersuchten Nachtzeitraum kann demnach entfallen. Im Tagzeitraum nach TA Lärm liegen die Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten jeweils 15 dB(A) über denen für den Nachtzeitraum (siehe Kapitel 3).

Da der Schallbeitrag der geplanten WEA am Immissionsort F den anzuwendenden Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum in der Berechnungsvariante BV2 um mehr als 10 dB(A) unterschreitet und sich dieser Immissionsort somit lt. TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung befindet, konnte eine Berücksichtigung der auftretenden Lärmemissionen durch Gewerbe in Anlehnung an TA Lärm Abschnitt 3.2.1 Absatz 6 entfallen.

Für den neu definierten Immissionsort P wurde bei der Standortbesichtigung am 02.06.2023 folgendes Gewerbe festgestellt:

3. nördlich des Immissionsorts P (Neumark, Vor dem Untertore 147) ein Landwirtschaftsbetrieb mit einer Biogasanlage.

Der Immissionsort P befindet sich unter den Voraussetzungen der Berechnungsvariante BV2 nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA, sodass hier ebenfalls auf eine Berücksichtigung der auftretenden gewerblichen Immissionen verzichtet werden konnte.

**Zusammenfassend** ist festzustellen, dass an den kritischen Immissionsorten D und F der jeweils anzuwendende Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der Gesamtbelastung in der Berechnungsvariante BV2 um mehr als 1 dB(A) überschritten wird. Jedoch liegen diese Immissionsorte nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen. Eine Genehmigung des geplanten Vorhabens wäre bei schallreduziertem Betrieb der geplanten Anlagen im Nachtzeitraum entsprechend Berechnungsvariante BV2 demzufolge gemäß TA Lärm 3.2.1 Absatz 2 in Verbindung mit TA Lärm 2.2 möglich.

Am kritischen Immissionsort C wird der anzuwendende Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Da jedoch der Immissionsbeitrag der geplanten Anlagen an diesem Immissionsort zumindest als nicht

relevant einzuschätzen ist und sich der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung BV2 gegenüber demjenigen der Vorbelastung nicht erhöht, ist eine Genehmigung der geplanten Windenergieanlagen lt. TA Lärm 3.2.1 Absatz 2 und 3 möglich.

An den weiteren Immissionsorten A, B, E, G…P und Z wird der jeweils anzuwendende Immissionsrichtwert unterschritten bzw. genau erreicht. Einer Genehmigung steht an diesen Immissionsorten lt. TA Lärm 3.2.1 Absatz 1 nicht entgegen.

Aufgrund der auftretenden Richtwertüberschreitungen und da für die Berechnungen lediglich Herstellerangaben zu den Schallemissionspegeln vorlagen, sollten zukünftig veröffentlichte Ergebnisse von Schallvermessungen in die Beurteilung der Immissionssituation einbezogen werden bzw. wird in Anlehnung an [2] eine Abnahmemessung nach Errichtung der Anlagen empfohlen.

Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann von dem der Prognose zugrundeliegenden Spektrum abweichen. Entscheidend im Falle einer Abweichung ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der im vorliegenden Bericht ermittelten Schallbeiträge der einzelnen WEA bzw. der anzuwendenden Immissionsrichtwerte durch eine mit dem gemessenen Oktavspektrum durchgeführte Ausbreitungsrechnung entsprechend dem Interimsverfahren.

## 7 Literaturhinweise


[1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1998): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm). - Bonn, 26. August 1998, GMBl 1998, S. 503 ff.; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

[2] Länderausschuss für Immissionsschutz LAI (2017): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA). - Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30. Juni 2016.

[3] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (1999): Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien. – DIN ISO 9613-2, 1999-10, Berlin.

[4] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (2001): Angabe des Schallleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen - DIN EN 50376, Entwurf, Berlin, Frankfurt a. M., November 2001.

[5] IEC International Electrotechnical Commission (2005): Wind Turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values. - IEC TS 61400-14, First edition 2005-03, Genf.

[6] DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik NALS (2015): Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen. Fassung 2015-05.1. - veröffentlicht vom Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien".

[7] Agatz, Monika (2023): Windenergie-Handbuch - 19. Ausgabe, März 2023.

[8] Fördergesellschaft für Windenergie e.V. (2008): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallimmissionswerte. - Revision 18, Stand 01.02.2008.

[9] VDI Verein Deutscher Ingenieure (1988): Schallausbreitung im Freien. - VDI 2714, Januar 1988, Düsseldorf.

[10] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (1987): Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. - DIN 18005, Beiblatt 1, 1987-05, Berlin.

[11] Deutscher Bundestag (2021): Gesetz zur Umsetzung von Vorgaben der Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Neufassung) für Zulassungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, dem Wasserhaushaltsgesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz – Drucksache 19/27672 – § 16b BImSchG – Stand 22.06.2021, Berlin.

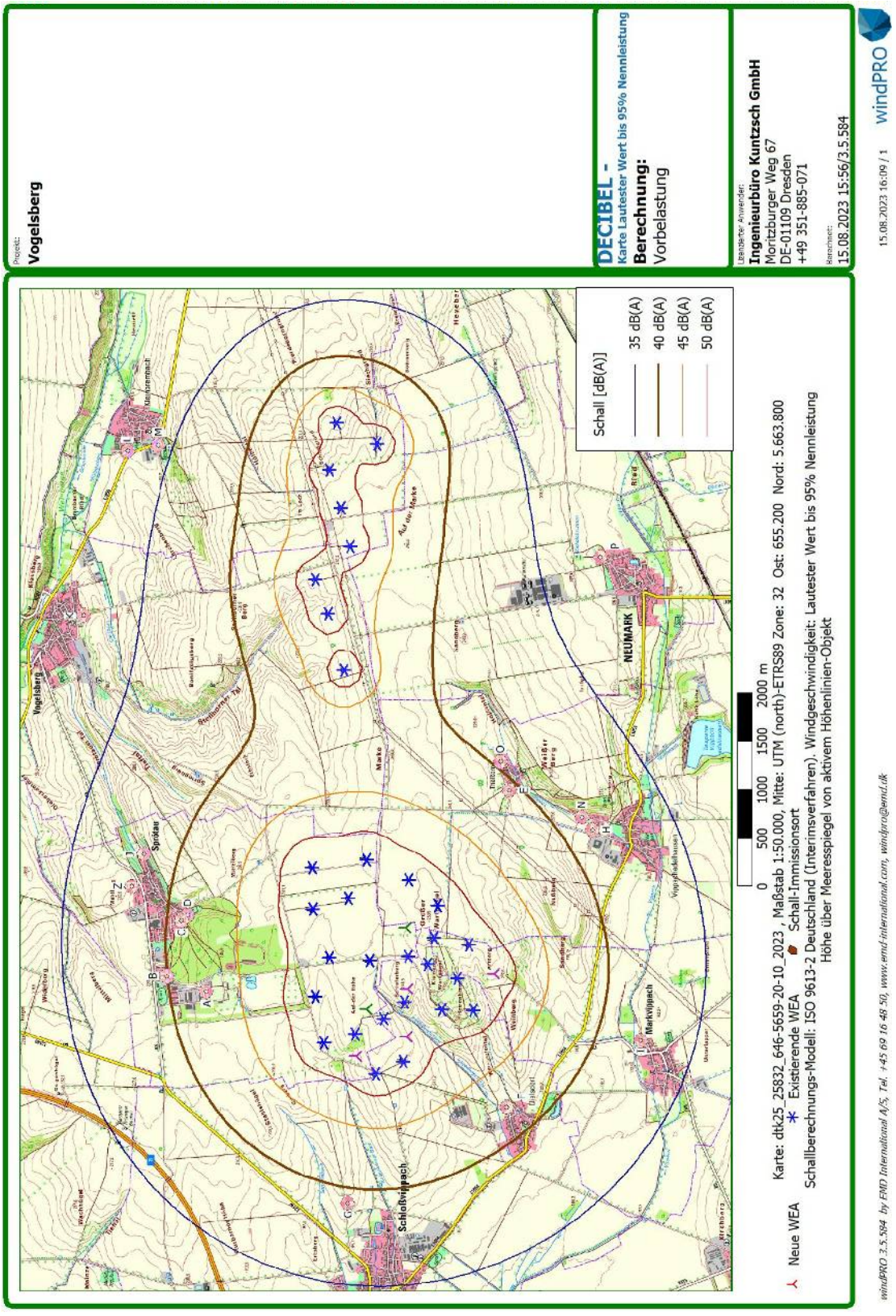
[12] Feldhaus, G. & Tegeder, K. (2014): Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) – Kommentar – aktualisierter Sonderdruck. C.F. Müller Verlag (hjr-Verlagsgruppe), Heidelberg, Januar 2014.

[13] Thüringer Landesverwaltungsamt, Abteilung Umwelt: Berücksichtigung der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen“ der Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren. – Weimar, 23.11.2017.

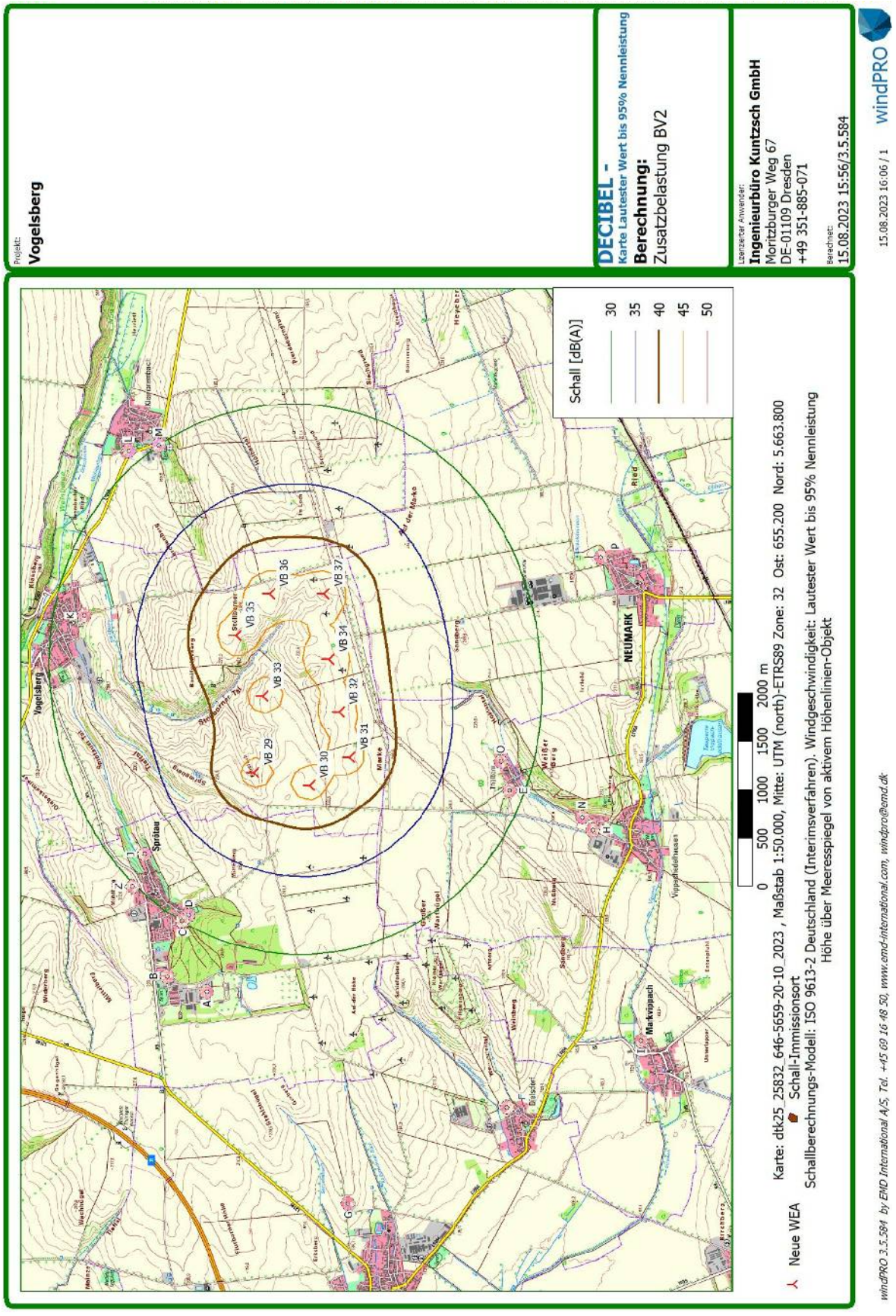
# 8 Anhang

## 8.1 Übersichtspläne mit Schalldruckpegelniveaulinien

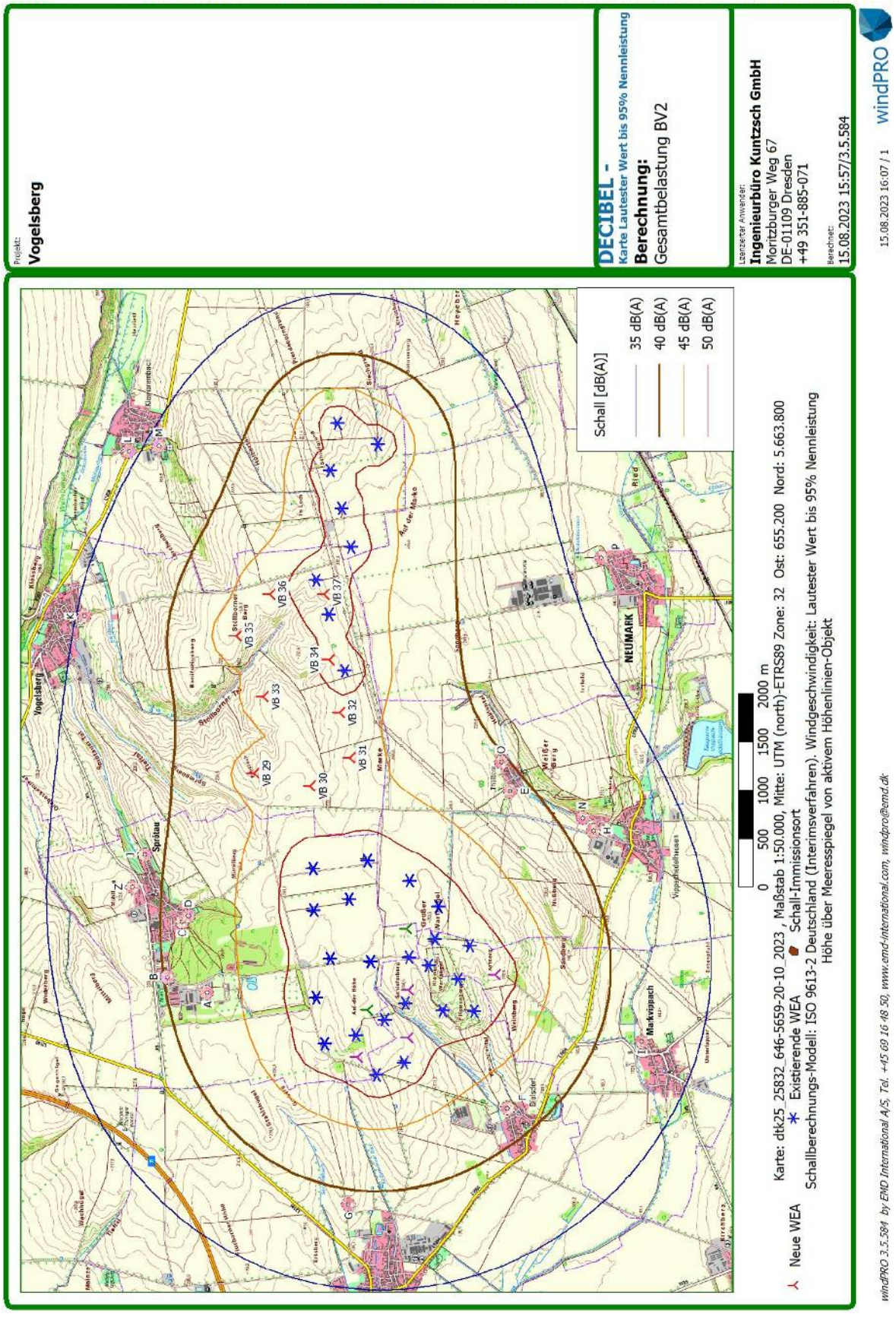
Vorbelastung:



Zusatzbelastung BV2:



Gesamtbelastung BV2:



## 8.2 Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Vorbelastung:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

# DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

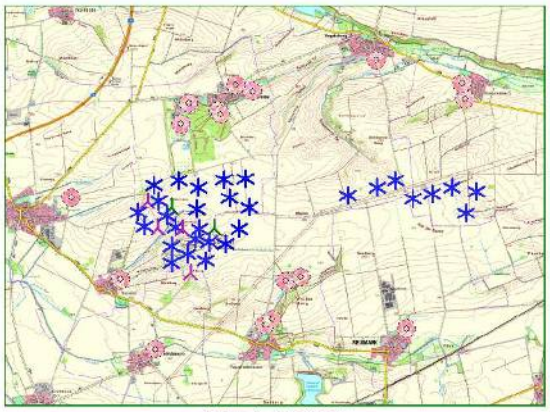
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000
Neue WEA  Existierende WEA  Schall-Immissionsort

## WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte Quelle | Name | Windgeschwindigkeit | LWA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | | | [m/s] | [dB(A)] |
| V 26077 | 658.829 | 5.663.772 | 232,5 | Kleinbrembach 04 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26078 | 659.046 | 5.664.197 | 217,5 | Kleinbrembach 05 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26079 | 658.159 | 5.664.153 | 244,3 | Kleinbrembach 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26080 | 657.762 | 5.664.055 | 246,7 | Kleinbrembach 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26081 | 658.555 | 5.664.272 | 233,1 | Kleinbrembach 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31429 | 656.470 | 5.664.117 | 237,0 | Vogelsberg 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31430 | 657.060 | 5.664.284 | 237,7 | Vogelsberg 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31431 | 657.412 | 5.664.418 | 239,2 | Vogelsberg 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| VB 01 | 652.585 | 5.664.329 | 219,9 | VB 01 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 02 | 653.064 | 5.664.419 | 229,3 | VB 02 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 03 | 653.474 | 5.664.272 | 235,7 | VB 03 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 04 | 653.441 | 5.663.850 | 237,0 | VB 04 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 05 | 654.091 | 5.664.075 | 243,2 | VB 05 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 06 | 654.495 | 5.663.880 | 245,0 | VB 06 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 07 | 653.974 | 5.664.441 | 242,2 | VB 07 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | USER | 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H | (95%) | 107,6 |
| VB 08 | 654.410 | 5.664.450 | 242,5 | VB 08 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | USER | 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H | (95%) | 107,6 |
| VB 09 | 654.017 | 5.663.144 | 251,2 | VB 09 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 10 | 654.282 | 5.663.445 | 247,6 | VB 10 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 11 | 653.786 | 5.663.472 | 245,3 | VB 11 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 103,1 dB(A) SO3 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 103,1 |
| VB 12 | 652.935 | 5.663.884 | 233,5 | VB 12 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 101,1 dB(A) SO5 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 13 | 653.310 | 5.662.553 | 237,5 | VB 13 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 22 | 652.449 | 5.663.990 | 218,7 | VB 22 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 23 | 652.650 | 5.663.470 | 221,3 | VB 23 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 119,0 | | Abschaltung | | |
| VB 24 | 653.149 | 5.663.456 | 241,4 | VB 24 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| WEA 01 | 652.931 | 5.663.097 | 238,5 | Schloßvippach 01 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | USER | 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V | (95%) | 104,0 |
| WEA 02 | 653.400 | 5.663.245 | 247,7 | Schloßvippach 02 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | USER | 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V | (95%) | 104,0 |
| WEA 03 | 653.485 | 5.663.448 | 243,0 | Schloßvippach 03 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 04 | 653.004 | 5.663.486 | 235,6 | Schloßvippach 04 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 05 | 652.832 | 5.663.701 | 231,0 | Schloßvippach 05 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 06 | 652.675 | 5.664.001 | 227,5 | Schloßvippach 06 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 07 | 652.264 | 5.663.786 | 223,6 | Schloßvippach 07 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 08 | 652.389 | 5.663.501 | 220,8 | Schloßvippach 08 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 09 | 653.677 | 5.663.183 | 249,7 | Schloßvippach 09 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 10 | 653.610 | 5.662.820 | 243,0 | Schloßvippach 10 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 11 | 652.924 | 5.662.771 | 229,7 | Schloßvippach 11 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 12 | 653.254 | 5.662.937 | 240,2 | Schloßvippach 12 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

| Schall-Immissionsort Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Aufpunkthöhe | Anforderung Schall | Beurteilungspegel Von WEA | Anforderung erfüllt? Schall |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [dB(A)] | [dB(A)] | |
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 653.120 | 5.665.554 | 234,8 | 5,0 | 50 | 42 | Ja |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

| Schall-Immissionsort | | | | | | Anforderung | Beurteilungspegel | Anforderung erfüllt? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name | Ost | Nord | Z [m] | Aufpunkthöhe [m] | Schall [dB(A)] | Von WEA [dB(A)] | Schall |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 653.284 | 5.665.960 | 222,5 | 5,0 | 40 | 40 | Ja |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 5,0 | 40 | 41 | **Nein** |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.921 | 5.665.747 | 207,9 | 5,0 | 40 | 41 | **Nein** |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 655.218 | 5.662.399 | 217,9 | 5,0 | 45 | 41 | Ja |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 651.915 | 5.662.423 | 183,1 | 5,0 | 40 | 42 | **Nein** |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 650.914 | 5.664.077 | 197,2 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 654.805 | 5.661.530 | 195,4 | 5,0 | 45 | 38 | Ja |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 652.612 | 5.661.023 | 175,0 | 5,0 | 40 | 37 | Ja |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 5,0 | 40 | 38 | Ja |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 657.044 | 5.666.832 | 162,2 | 5,0 | 45 | 33 | Ja |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 5,0 | 45 | 33 | Ja |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 5,0 | 45 | 34 | Ja |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 654.943 | 5.661.638 | 195,1 | 5,0 | 40 | 39 | Ja |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 655.520 | 5.662.485 | 217,6 | 5,0 | 44 | 40 | Ja |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 657.648 | 5.661.445 | 193,9 | 5,0 | 40 | 33 | Ja |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 654.222 | 5.666.325 | 215,4 | 5,0 | 45 | 38 | Ja |

### Abstände (m)

| WEA | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5981 | 5961 | 5371 | 5290 | 3863 | 7044 | 7921 | 4606 | 6798 | 4914 | 3543 | 2595 | 2280 | 4433 | 3550 | 2609 | 5267 |
| V 26078 | 6079 | 6026 | 5431 | 5354 | 4229 | 7348 | 8133 | 5010 | 7174 | 4916 | 3309 | 2188 | 1869 | 4836 | 3920 | 3087 | 5273 |
| V 26079 | 5230 | 5199 | 4608 | 4528 | 3424 | 6479 | 7245 | 4258 | 6369 | 4144 | 2902 | 2294 | 2010 | 4083 | 3122 | 2756 | 4497 |
| V 26080 | 4878 | 4866 | 4279 | 4197 | 3035 | 6070 | 6848 | 3888 | 5976 | 3857 | 2868 | 2518 | 2259 | 3713 | 2737 | 2612 | 4206 |
| V 26081 | 5584 | 5535 | 4941 | 4863 | 3827 | 6893 | 7643 | 4645 | 6773 | 4439 | 2973 | 2104 | 1799 | 4471 | 3522 | 2969 | 4795 |
| V 31429 | 3645 | 3681 | 3112 | 3026 | 2126 | 4860 | 5556 | 3077 | 4946 | 2829 | 2775 | 3211 | 3042 | 2912 | 1888 | 2920 | 3151 |
| V 31430 | 4140 | 4131 | 3546 | 3463 | 2636 | 5471 | 6149 | 3560 | 5516 | 3153 | 2548 | 2689 | 2493 | 3389 | 2368 | 2899 | 3496 |
| V 31431 | 4440 | 4407 | 3815 | 3735 | 2982 | 5848 | 6507 | 3891 | 5879 | 3366 | 2442 | 2370 | 2155 | 3718 | 2705 | 2982 | 3717 |
| VB 01 | 1337 | 1774 | 1955 | 1948 | 3265 | 2021 | 1690 | 3573 | 3306 | 2719 | 5113 | 6504 | 6466 | 3578 | 3466 | 5827 | 2581 |
| VB 02 | 1136 | 1557 | 1604 | 1580 | 2953 | 2303 | 2177 | 3374 | 3426 | 2325 | 4654 | 6021 | 5981 | 3356 | 3126 | 5464 | 2230 |
| VB 03 | 1330 | 1699 | 1587 | 1541 | 2559 | 2418 | 2567 | 3049 | 3362 | 2212 | 4393 | 5688 | 5632 | 3016 | 2717 | 5041 | 2185 |
| VB 04 | 1734 | 2116 | 2005 | 1957 | 2294 | 2089 | 2537 | 2692 | 2946 | 2603 | 4677 | 5886 | 5810 | 2674 | 2487 | 4846 | 2595 |
| VB 05 | 1769 | 2051 | 1751 | 1681 | 2020 | 2732 | 3177 | 2644 | 3391 | 2177 | 4040 | 5203 | 5124 | 2582 | 2138 | 4424 | 2254 |
| VB 06 | 2166 | 2407 | 2033 | 1953 | 1648 | 2963 | 3586 | 2371 | 3422 | 2322 | 3900 | 4938 | 4838 | 2287 | 1731 | 3984 | 2460 |
| VB 07 | 1403 | 1668 | 1374 | 1307 | 2391 | 2883 | 3081 | 3028 | 3680 | 1854 | 3891 | 5160 | 5104 | 2966 | 2494 | 4741 | 1900 |
| VB 08 | 1698 | 1884 | 1468 | 1386 | 2204 | 3215 | 3516 | 2947 | 3870 | 1757 | 3551 | 4755 | 4690 | 2862 | 2257 | 4418 | 1884 |
| VB 09 | 2571 | 2910 | 2671 | 2604 | 1414 | 2222 | 3240 | 1797 | 2544 | 3104 | 4771 | 5736 | 5613 | 1768 | 1641 | 4009 | 3187 |
| VB 10 | 2408 | 2706 | 2403 | 2330 | 1404 | 2578 | 3427 | 1986 | 2942 | 2770 | 4370 | 5348 | 5231 | 1924 | 1567 | 3916 | 2880 |
| VB 11 | 2186 | 2538 | 2340 | 2279 | 1789 | 2145 | 2935 | 2194 | 2716 | 2836 | 4680 | 5756 | 5655 | 2168 | 1995 | 4362 | 2886 |
| VB 12 | 1680 | 2105 | 2138 | 2108 | 2723 | 1782 | 2030 | 3007 | 2879 | 2828 | 5057 | 6334 | 6269 | 3013 | 2939 | 5307 | 2759 |
| VB 13 | 3007 | 3407 | 3304 | 3252 | 1914 | 1401 | 2840 | 1812 | 1682 | 3855 | 5679 | 6653 | 6525 | 1872 | 2211 | 4477 | 3881 |
| VB 22 | 1702 | 2140 | 2304 | 2292 | 3194 | 1655 | 1537 | 3407 | 2972 | 3055 | 5403 | 6745 | 6694 | 3428 | 3420 | 5789 | 2932 |
| VB 23 | 2136 | 2569 | 2635 | 2608 | 2782 | 1279 | 1839 | 2900 | 2447 | 3331 | 5533 | 6763 | 6686 | 2935 | 3034 | 5393 | 3259 |
| VB 24 | 2098 | 2508 | 2460 | 2417 | 2323 | 1609 | 2320 | 2541 | 2492 | 3085 | 5154 | 6322 | 6235 | 2554 | 2562 | 4928 | 3063 |
| WEA 01 | 2464 | 2885 | 2869 | 2829 | 2391 | 1219 | 2242 | 2444 | 2098 | 3504 | 5556 | 6685 | 6587 | 2485 | 2660 | 4998 | 3477 |
| WEA 02 | 2326 | 2717 | 2607 | 2555 | 2005 | 1697 | 2622 | 2218 | 2358 | 3174 | 5113 | 6204 | 6102 | 2228 | 2252 | 4614 | 3188 |
| WEA 03 | 2137 | 2520 | 2393 | 2340 | 2026 | 1875 | 2647 | 2329 | 2577 | 2954 | 4911 | 6030 | 5935 | 2324 | 2251 | 4620 | 2970 |
| WEA 04 | 2071 | 2490 | 2478 | 2440 | 2466 | 1522 | 2172 | 2660 | 2494 | 3128 | 5246 | 6438 | 6355 | 2679 | 2708 | 5073 | 3089 |
| WEA 05 | 1875 | 2304 | 2347 | 2318 | 2718 | 1573 | 1955 | 2934 | 2687 | 3037 | 5248 | 6501 | 6431 | 2952 | 2950 | 5318 | 2969 |
| WEA 06 | 1615 | 2051 | 2163 | 2145 | 3006 | 1751 | 1763 | 3263 | 2979 | 2895 | 5206 | 6530 | 6476 | 3275 | 3224 | 5591 | 2792 |
| WEA 07 | 1964 | 2401 | 2578 | 2567 | 3264 | 1407 | 1381 | 3399 | 2785 | 3330 | 5668 | 6992 | 6934 | 3434 | 3506 | 5871 | 3206 |
| WEA 08 | 2179 | 2617 | 2739 | 2719 | 3036 | 1178 | 1583 | 3119 | 2488 | 3463 | 5724 | 6987 | 6916 | 3161 | 3292 | 5647 | 3366 |
| WEA 09 | 2435 | 2804 | 2634 | 2575 | 1729 | 1919 | 2904 | 2002 | 2409 | 3143 | 4965 | 5999 | 5887 | 1998 | 1971 | 4335 | 3188 |
| WEA 10 | 2778 | 3157 | 3002 | 2943 | 1662 | 1741 | 2975 | 1759 | 2056 | 3511 | 5281 | 6255 | 6129 | 1782 | 1939 | 4266 | 3558 |
| WEA 11 | 2790 | 3209 | 3181 | 3138 | 2324 | 1067 | 2397 | 2254 | 1776 | 3799 | 5785 | 6856 | 6745 | 2315 | 2612 | 4906 | 3783 |
| WEA 12 | 2620 | 3023 | 2937 | 2888 | 2036 | 1434 | 2603 | 2095 | 2019 | 3515 | 5435 | 6488 | 6376 | 2131 | 2311 | 4641 | 3524 |

Zusatzbelastung BV1:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:59/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV1

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

### WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte Quelle | Name | Windgeschwindigkeit | LWA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | | | [m/s] | [dB(A)] |
| VB 29 | 655.403 | 5.665.067 | 216,3 | VB 29 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

| Schall-Immissionsort Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Aufpunkthöhe | Anforderung Schall | Beurteilungspegel Von WEA | Anforderung erfüllt? Schall |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [dB(A)] | [dB(A)] | |
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 653.120 | 5.665.554 | 234,8 | 5,0 | 50 | 36 | Ja |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 653.284 | 5.665.960 | 222,5 | 5,0 | 40 | 36 | Ja |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 5,0 | 40 | 39 | Ja |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.921 | 5.665.747 | 207,9 | 5,0 | 40 | 39 | Ja |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 655.218 | 5.662.399 | 217,9 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 651.915 | 5.662.423 | 183,1 | 5,0 | 40 | 31 | Ja |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 650.914 | 5.664.077 | 197,2 | 5,0 | 45 | 30 | Ja |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 654.805 | 5.661.530 | 195,4 | 5,0 | 45 | 35 | Ja |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 652.612 | 5.661.023 | 175,0 | 5,0 | 40 | 30 | Ja |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 5,0 | 40 | 40 | Ja |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 657.044 | 5.666.832 | 162,2 | 5,0 | 45 | 40 | Ja |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 5,0 | 45 | 37 | Ja |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 5,0 | 45 | 38 | Ja |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 654.943 | 5.661.638 | 195,1 | 5,0 | 40 | 36 | Ja |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 655.520 | 5.662.485 | 217,6 | 5,0 | 44 | 40 | Ja |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 657.648 | 5.661.445 | 193,9 | 5,0 | 40 | 35 | Ja |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 654.222 | 5.666.325 | 215,4 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |

Zusatzbelastung BV2:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV2

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

### WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte Quelle | Name | Windgeschwindigkeit | LWA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | | | [m/s] | [dB(A)] |
| VB 29 | 655.403 | 5.665.067 | 216,3 | VB 29 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 101,1 dB(A) SO7 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 101,1 dB(A) SO7 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 102,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 102,1 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 102,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 102,1 |

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

| Schall-Immissionsort Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Aufpunkthöhe | Anforderung Schall | Beurteilungspegel Von WEA | Anforderung erfüllt? Schall |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [dB(A)] | [dB(A)] | |
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 653.120 | 5.665.554 | 234,8 | 5,0 | 50 | 27 | Ja |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 653.284 | 5.665.960 | 222,5 | 5,0 | 40 | 27 | Ja |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 5,0 | 40 | 30 | Ja |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.921 | 5.665.747 | 207,9 | 5,0 | 40 | 30 | Ja |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 655.218 | 5.662.399 | 217,9 | 5,0 | 45 | 31 | Ja |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 651.915 | 5.662.423 | 183,1 | 5,0 | 40 | 22 | Ja |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 650.914 | 5.664.077 | 197,2 | 5,0 | 45 | 21 | Ja |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 654.805 | 5.661.530 | 195,4 | 5,0 | 45 | 27 | Ja |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 652.612 | 5.661.023 | 175,0 | 5,0 | 40 | 22 | Ja |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 5,0 | 40 | 32 | Ja |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 657.044 | 5.666.832 | 162,2 | 5,0 | 45 | 32 | Ja |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 5,0 | 45 | 29 | Ja |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 5,0 | 45 | 30 | Ja |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 654.943 | 5.661.638 | 195,1 | 5,0 | 40 | 27 | Ja |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 655.520 | 5.662.485 | 217,6 | 5,0 | 44 | 32 | Ja |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 657.648 | 5.661.445 | 193,9 | 5,0 | 40 | 27 | Ja |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 654.222 | 5.666.325 | 215,4 | 5,0 | 45 | 30 | Ja |

Gesamtbelastung BV1:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:59/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV1

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

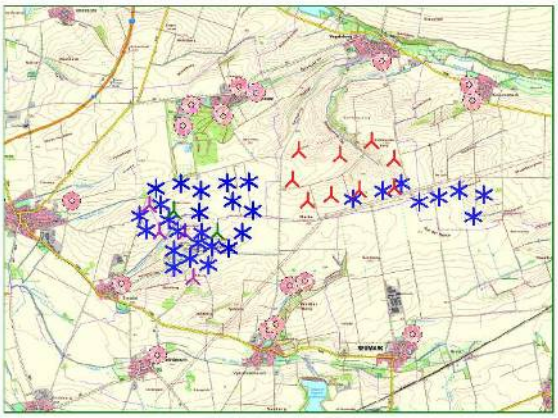
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000

Neue WEA  Existierende WEA  Schall-Immissionsort

### WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte Quelle | Name | Windgeschwindigkeit | LWA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | | | [m/s] | [dB(A)] |
| V 26077 | 658.829 | 5.663.772 | 232,5 | Kleinbrembach 04 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26078 | 659.046 | 5.664.197 | 217,5 | Kleinbrembach 05 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26079 | 658.159 | 5.664.153 | 244,3 | Kleinbrembach 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26080 | 657.762 | 5.664.055 | 246,7 | Kleinbrembach 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26081 | 658.555 | 5.664.272 | 233,1 | Kleinbrembach 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31429 | 656.470 | 5.664.117 | 237,0 | Vogelsberg 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31430 | 657.060 | 5.664.284 | 237,7 | Vogelsberg 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31431 | 657.412 | 5.664.418 | 239,2 | Vogelsberg 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| VB 01 | 652.585 | 5.664.329 | 219,9 | VB 01 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 02 | 653.064 | 5.664.419 | 229,3 | VB 02 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 03 | 653.474 | 5.664.272 | 235,7 | VB 03 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 04 | 653.441 | 5.663.850 | 237,0 | VB 04 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 05 | 654.091 | 5.664.075 | 243,2 | VB 05 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 06 | 654.495 | 5.663.880 | 245,0 | VB 06 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 07 | 653.974 | 5.664.441 | 242,2 | VB 07 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | USER | 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H | (95%) | 107,6 |
| VB 08 | 654.410 | 5.664.450 | 242,5 | VB 08 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | USER | 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H | (95%) | 107,6 |
| VB 09 | 654.017 | 5.663.144 | 251,2 | VB 09 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 10 | 654.282 | 5.663.445 | 247,6 | VB 10 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 11 | 653.786 | 5.663.472 | 245,3 | VB 11 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 103,1 dB(A) SO3 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 103,1 |
| VB 12 | 652.935 | 5.663.884 | 233,5 | VB 12 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 101,1 dB(A) SO5 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 13 | 653.310 | 5.662.553 | 237,5 | VB 13 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 22 | 652.449 | 5.663.990 | 218,7 | VB 22 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 23 | 652.650 | 5.663.470 | 221,3 | VB 23 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 119,0 | | Abschaltung | | |
| VB 24 | 653.149 | 5.663.456 | 241,4 | VB 24 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 29 | 655.403 | 5.665.067 | 216,3 | VB 29 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 109,0 |
| WEA 01 | 652.931 | 5.663.097 | 238,5 | Schloßvippach 01 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | USER | 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V | (95%) | 104,0 |
| WEA 02 | 653.400 | 5.663.245 | 247,7 | Schloßvippach 02 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | USER | 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V | (95%) | 104,0 |
| WEA 03 | 653.485 | 5.663.448 | 243,0 | Schloßvippach 03 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 04 | 653.004 | 5.663.486 | 235,6 | Schloßvippach 04 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 05 | 652.832 | 5.663.701 | 231,0 | Schloßvippach 05 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 06 | 652.675 | 5.664.001 | 227,5 | Schloßvippach 06 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 07 | 652.264 | 5.663.786 | 223,6 | Schloßvippach 07 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 08 | 652.389 | 5.663.501 | 220,8 | Schloßvippach 08 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 09 | 653.677 | 5.663.183 | 249,7 | Schloßvippach 09 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 10 | 653.610 | 5.662.820 | 243,0 | Schloßvippach 10 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 11 | 652.924 | 5.662.771 | 229,7 | Schloßvippach 11 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 12 | 653.254 | 5.662.937 | 240,2 | Schloßvippach 12 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |

### Berechnungsergebnisse

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:59/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV1

### Beurteilungspegel

| Schall-Immissionsort Nr. | Name | Ost | Nord | Z [m] | Aufpunkthöhe [m] | Anforderung Beurteilungspegel Schall [dB(A)] | Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)] | Anforderung erfüllt? Schall |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 653.120 | 5.665.554 | 234,8 | 5,0 | 50 | 43 | Ja |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 653.284 | 5.665.960 | 222,5 | 5,0 | 40 | 41 | **Nein** |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 5,0 | 40 | 43 | **Nein** |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.921 | 5.665.747 | 207,9 | 5,0 | 40 | 43 | **Nein** |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 655.218 | 5.662.399 | 217,9 | 5,0 | 45 | 43 | Ja |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 651.915 | 5.662.423 | 183,1 | 5,0 | 40 | 42 | **Nein** |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 650.914 | 5.664.077 | 197,2 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 654.805 | 5.661.530 | 195,4 | 5,0 | 45 | 40 | Ja |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 652.612 | 5.661.023 | 175,0 | 5,0 | 40 | 38 | Ja |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 5,0 | 40 | 42 | **Nein** |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 657.044 | 5.666.832 | 162,2 | 5,0 | 45 | 41 | Ja |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 654.943 | 5.661.638 | 195,1 | 5,0 | 40 | 40 | Ja |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 655.520 | 5.662.485 | 217,6 | 5,0 | 44 | 43 | Ja |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 657.648 | 5.661.445 | 193,9 | 5,0 | 40 | 37 | Ja |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 654.222 | 5.666.325 | 215,4 | 5,0 | 45 | 41 | Ja |

### Abstände (m)

| WEA | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5981 | 5961 | 5371 | 5290 | 3863 | 7044 | 7921 | 4606 | 6798 | 4914 | 3543 | 2595 | 2280 | 4433 | 3550 | 2609 | 5267 |
| V 26078 | 6079 | 6026 | 5431 | 5354 | 4229 | 7348 | 8133 | 5010 | 7174 | 4916 | 3309 | 2188 | 1869 | 4836 | 3920 | 3087 | 5273 |
| V 26079 | 5230 | 5199 | 4608 | 4528 | 3424 | 6479 | 7245 | 4258 | 6369 | 4144 | 2902 | 2294 | 2010 | 4083 | 3122 | 2756 | 4497 |
| V 26080 | 4878 | 4866 | 4279 | 4197 | 3035 | 6070 | 6848 | 3888 | 5976 | 3857 | 2868 | 2518 | 2259 | 3713 | 2737 | 2612 | 4206 |
| V 26081 | 5584 | 5535 | 4941 | 4863 | 3827 | 6893 | 7643 | 4645 | 6773 | 4439 | 2973 | 2104 | 1799 | 4471 | 3522 | 2969 | 4795 |
| V 31429 | 3645 | 3681 | 3112 | 3026 | 2126 | 4860 | 5556 | 3077 | 4946 | 2829 | 2775 | 3211 | 3042 | 2912 | 1888 | 2920 | 3151 |
| V 31430 | 4140 | 4131 | 3546 | 3463 | 2636 | 5471 | 6149 | 3560 | 5516 | 3153 | 2548 | 2689 | 2493 | 3389 | 2368 | 2899 | 3496 |
| V 31431 | 4440 | 4407 | 3815 | 3735 | 2982 | 5848 | 6507 | 3891 | 5879 | 3366 | 2442 | 2370 | 2155 | 3718 | 2705 | 2982 | 3717 |
| VB 01 | 1337 | 1774 | 1955 | 1948 | 3265 | 2021 | 1690 | 3573 | 3306 | 2719 | 5113 | 6504 | 6466 | 3578 | 3466 | 5827 | 2581 |
| VB 02 | 1136 | 1557 | 1604 | 1580 | 2953 | 2303 | 2177 | 3374 | 3426 | 2325 | 4654 | 6021 | 5981 | 3356 | 3126 | 5464 | 2230 |
| VB 03 | 1330 | 1699 | 1587 | 1541 | 2559 | 2418 | 2567 | 3049 | 3362 | 2212 | 4393 | 5688 | 5632 | 3016 | 2717 | 5041 | 2185 |
| VB 04 | 1734 | 2116 | 2005 | 1957 | 2294 | 2089 | 2537 | 2692 | 2946 | 2603 | 4677 | 5886 | 5810 | 2674 | 2487 | 4846 | 2595 |
| VB 05 | 1769 | 2051 | 1751 | 1681 | 2020 | 2732 | 3177 | 2644 | 3391 | 2177 | 4040 | 5203 | 5124 | 2582 | 2138 | 4424 | 2254 |
| VB 06 | 2166 | 2407 | 2033 | 1953 | 1648 | 2963 | 3586 | 2371 | 3422 | 2322 | 3900 | 4938 | 4838 | 2287 | 1731 | 3984 | 2460 |
| VB 07 | 1403 | 1668 | 1374 | 1307 | 2391 | 2883 | 3081 | 3028 | 3680 | 1854 | 3891 | 5160 | 5104 | 2966 | 2494 | 4741 | 1900 |
| VB 08 | 1698 | 1884 | 1468 | 1386 | 2204 | 3215 | 3516 | 2947 | 3870 | 1757 | 3551 | 4755 | 4690 | 2862 | 2257 | 4418 | 1884 |
| VB 09 | 2571 | 2910 | 2671 | 2604 | 1414 | 2222 | 3240 | 1797 | 2544 | 3104 | 4771 | 5736 | 5613 | 1768 | 1641 | 4009 | 3187 |
| VB 10 | 2408 | 2706 | 2403 | 2330 | 1404 | 2578 | 3427 | 1986 | 2942 | 2770 | 4370 | 5348 | 5231 | 1924 | 1567 | 3916 | 2880 |
| VB 11 | 2186 | 2538 | 2340 | 2279 | 1789 | 2145 | 2935 | 2194 | 2716 | 2836 | 4680 | 5756 | 5655 | 2168 | 1995 | 4362 | 2886 |
| VB 12 | 1680 | 2105 | 2138 | 2108 | 2723 | 1782 | 2030 | 3007 | 2879 | 2828 | 5057 | 6334 | 6269 | 3013 | 2939 | 5307 | 2759 |
| VB 13 | 3007 | 3407 | 3304 | 3252 | 1914 | 1401 | 2840 | 1812 | 1682 | 3855 | 5679 | 6653 | 6525 | 1872 | 2211 | 4477 | 3881 |
| VB 22 | 1702 | 2140 | 2304 | 2292 | 3194 | 1655 | 1537 | 3407 | 2972 | 3055 | 5403 | 6745 | 6694 | 3428 | 3420 | 5789 | 2932 |
| VB 23 | 2136 | 2569 | 2635 | 2608 | 2782 | 1279 | 1839 | 2900 | 2447 | 3331 | 5533 | 6763 | 6686 | 2935 | 3034 | 5393 | 3259 |
| VB 24 | 2098 | 2508 | 2460 | 2417 | 2323 | 1609 | 2320 | 2541 | 2492 | 3085 | 5154 | 6322 | 6235 | 2554 | 2562 | 4928 | 3063 |
| VB 29 | 2334 | 2299 | 1713 | 1630 | 2674 | 4377 | 4597 | 3588 | 4914 | 1415 | 2410 | 3601 | 3554 | 3460 | 2585 | 4261 | 1726 |
| VB 30 | 2403 | 2477 | 1939 | 1851 | 2081 | 3934 | 4374 | 2986 | 4359 | 1863 | 2947 | 3970 | 3882 | 2860 | 2010 | 3856 | 2122 |
| VB 31 | 2863 | 2965 | 2440 | 2351 | 1704 | 4004 | 4652 | 2649 | 4242 | 2361 | 3135 | 3937 | 3810 | 2508 | 1583 | 3348 | 2628 |
| VB 32 | 3224 | 3278 | 2720 | 2633 | 1959 | 4480 | 5123 | 2921 | 4657 | 2505 | 2838 | 3495 | 3353 | 2766 | 1771 | 3174 | 2810 |
| VB 33 | 3136 | 3080 | 2487 | 2408 | 2758 | 4989 | 5364 | 3718 | 5339 | 2052 | 2039 | 2913 | 2829 | 3567 | 2582 | 3815 | 2397 |
| VB 34 | 3692 | 3703 | 3125 | 3040 | 2333 | 5031 | 5678 | 3283 | 5144 | 2791 | 2586 | 3008 | 2844 | 3118 | 2095 | 3033 | 3123 |
| VB 35 | 3727 | 3621 | 3027 | 2956 | 3279 | 5675 | 6036 | 4239 | 5976 | 2468 | 1595 | 2226 | 2138 | 4079 | 3063 | 3892 | 2826 |
| VB 36 | 4199 | 4123 | 3528 | 3452 | 3234 | 5898 | 6407 | 4174 | 6059 | 3007 | 1945 | 2093 | 1931 | 4006 | 2981 | 3476 | 3363 |
| VB 37 | 4323 | 4303 | 3714 | 3633 | 2820 | 5684 | 6359 | 3733 | 5714 | 3291 | 2507 | 2521 | 2313 | 3561 | 2545 | 2915 | 3639 |
| WEA 01 | 2464 | 2885 | 2869 | 2829 | 2391 | 1219 | 2242 | 2444 | 2098 | 3504 | 5556 | 6685 | 6587 | 2485 | 2660 | 4998 | 3477 |
| WEA 02 | 2326 | 2717 | 2607 | 2555 | 2005 | 1697 | 2622 | 2218 | 2358 | 3174 | 5113 | 6204 | 6102 | 2228 | 2252 | 4614 | 3188 |
| WEA 03 | 2137 | 2520 | 2393 | 2340 | 2026 | 1875 | 2647 | 2329 | 2577 | 2954 | 4911 | 6030 | 5935 | 2324 | 2251 | 4620 | 2970 |
| WEA 04 | 2071 | 2490 | 2478 | 2440 | 2466 | 1522 | 2172 | 2660 | 2494 | 3128 | 5246 | 6438 | 6355 | 2679 | 2708 | 5073 | 3089 |
| WEA 05 | 1875 | 2304 | 2347 | 2318 | 2718 | 1573 | 1955 | 2934 | 2687 | 3037 | 5248 | 6501 | 6431 | 2952 | 2950 | 5318 | 2969 |
| WEA 06 | 1615 | 2051 | 2163 | 2145 | 3006 | 1751 | 1763 | 3263 | 2979 | 2895 | 5206 | 6530 | 6476 | 3275 | 3224 | 5591 | 2792 |
| WEA 07 | 1964 | 2401 | 2578 | 2567 | 3264 | 1407 | 1381 | 3399 | 2785 | 3330 | 5668 | 6992 | 6934 | 3434 | 3506 | 5871 | 3206 |
| WEA 08 | 2179 | 2617 | 2739 | 2719 | 3036 | 1178 | 1583 | 3119 | 2488 | 3463 | 5724 | 6987 | 6916 | 3161 | 3292 | 5647 | 3366 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*



(Weitere Informationen zu den Abständen zwischen Windenergieanlagen und Immissionsorten siehe Berechnungsbericht zur Gesamtbelastung BV2)

Gesamtbelastung BV2:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

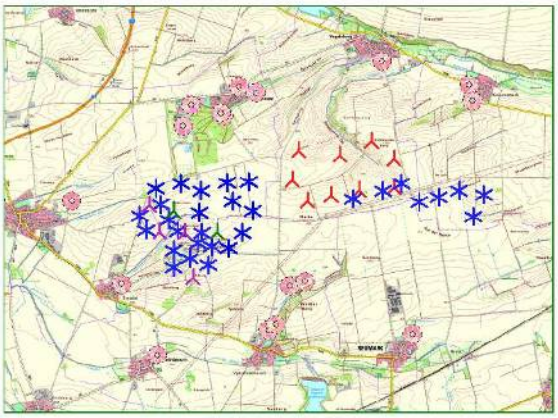
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000

Neue WEA | Existierende WEA | Schall-Immissionsort

## WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte Quelle | Name | Windgeschwindigkeit | LWA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | | | [m/s] | [dB(A)] |
| V 26077 | 658.829 | 5.663.772 | 232,5 | Kleinbrembach 04 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26078 | 659.046 | 5.664.197 | 217,5 | Kleinbrembach 05 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26079 | 658.159 | 5.664.153 | 244,3 | Kleinbrembach 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26080 | 657.762 | 5.664.055 | 246,7 | Kleinbrembach 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 26081 | 658.555 | 5.664.272 | 233,1 | Kleinbrembach 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31429 | 656.470 | 5.664.117 | 237,0 | Vogelsberg 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31430 | 657.060 | 5.664.284 | 237,7 | Vogelsberg 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| V 31431 | 657.412 | 5.664.418 | 239,2 | Vogelsberg 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | USER | 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 105,0 |
| VB 01 | 652.585 | 5.664.329 | 219,9 | VB 01 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 02 | 653.064 | 5.664.419 | 229,3 | VB 02 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 03 | 653.474 | 5.664.272 | 235,7 | VB 03 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 04 | 653.441 | 5.663.850 | 237,0 | VB 04 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 05 | 654.091 | 5.664.075 | 243,2 | VB 05 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 06 | 654.495 | 5.663.880 | 245,0 | VB 06 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | USER | 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,7 |
| VB 07 | 653.974 | 5.664.441 | 242,2 | VB 07 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | USER | 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H | (95%) | 107,6 |
| VB 08 | 654.410 | 5.664.450 | 242,5 | VB 08 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | USER | 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H | (95%) | 107,6 |
| VB 09 | 654.017 | 5.663.144 | 251,2 | VB 09 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 10 | 654.282 | 5.663.445 | 247,6 | VB 10 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 11 | 653.786 | 5.663.472 | 245,3 | VB 11 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 103,1 dB(A) SO3 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 103,1 |
| VB 12 | 652.935 | 5.663.884 | 233,5 | VB 12 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 101,1 dB(A) SO5 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 13 | 653.310 | 5.662.553 | 237,5 | VB 13 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | USER | 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D | (95%) | 106,1 |
| VB 22 | 652.449 | 5.663.990 | 218,7 | VB 22 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 23 | 652.650 | 5.663.470 | 221,3 | VB 23 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 119,0 | | Abschaltung | | |
| VB 24 | 653.149 | 5.663.456 | 241,4 | VB 24 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | USER | 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 29 | 655.403 | 5.665.067 | 216,3 | VB 29 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 100,1 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 101,1 dB(A) SO7 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 101,1 dB(A) SO7 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 101,1 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 102,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 102,1 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | USER | 102,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H | (95%) | 102,1 |
| WEA 01 | 652.931 | 5.663.097 | 238,5 | Schloßwippach 01 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | USER | 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V | (95%) | 104,0 |
| WEA 02 | 653.400 | 5.663.245 | 247,7 | Schloßwippach 02 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | USER | 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V | (95%) | 104,0 |
| WEA 03 | 653.485 | 5.663.448 | 243,0 | Schloßwippach 03 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 04 | 653.004 | 5.663.486 | 235,6 | Schloßwippach 04 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 05 | 652.832 | 5.663.701 | 231,0 | Schloßwippach 05 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 06 | 652.675 | 5.664.001 | 227,5 | Schloßwippach 06 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 07 | 652.264 | 5.663.786 | 223,6 | Schloßwippach 07 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 08 | 652.389 | 5.663.501 | 220,8 | Schloßwippach 08 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 09 | 653.677 | 5.663.183 | 249,7 | Schloßwippach 09 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 10 | 653.610 | 5.662.820 | 243,0 | Schloßwippach 10 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 11 | 652.924 | 5.662.771 | 229,7 | Schloßwippach 11 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |
| WEA 12 | 653.254 | 5.662.937 | 240,2 | Schloßwippach 12 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | USER | 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D | (95%) | 103,3 |

## Berechnungsergebnisse

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2

### Beurteilungspegel

| Schall-Immissionsort Nr. | Name | Ost | Nord | Z [m] | Aufpunkthöhe [m] | Anforderung Schall [dB(A)] | Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)] | Anforderung erfüllt? Schall |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Sprötau, An der Chaussee 1 | 653.120 | 5.665.554 | 234,8 | 5,0 | 50 | 42 | Ja |
| B | Sprötau, Am Walde 6 | 653.284 | 5.665.960 | 222,5 | 5,0 | 40 | 40 | Ja |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 5,0 | 40 | 41 | **Nein** |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.921 | 5.665.747 | 207,9 | 5,0 | 40 | 42 | **Nein** |
| E | Thalborn, Im Dorfe 12c | 655.218 | 5.662.399 | 217,9 | 5,0 | 45 | 41 | Ja |
| F | Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b | 651.915 | 5.662.423 | 183,1 | 5,0 | 40 | 42 | **Nein** |
| G | Schloßvippach, Windmühle 1 | 650.914 | 5.664.077 | 197,2 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| H | Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 | 654.805 | 5.661.530 | 195,4 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |
| I | Markvippach, Oberdorf 8 | 652.612 | 5.661.023 | 175,0 | 5,0 | 40 | 38 | Ja |
| J | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 5,0 | 40 | 39 | Ja |
| K | Vogelsberg, Neumärker Tor 3 | 657.044 | 5.666.832 | 162,2 | 5,0 | 45 | 35 | Ja |
| L | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 5,0 | 45 | 35 | Ja |
| M | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 5,0 | 45 | 36 | Ja |
| N | Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 | 654.943 | 5.661.638 | 195,1 | 5,0 | 40 | 39 | Ja |
| O | Thalborn, Im Dorfe 31 | 655.520 | 5.662.485 | 217,6 | 5,0 | 44 | 40 | Ja |
| P | Neumark, Vor dem Untertore 147 | 657.648 | 5.661.445 | 193,9 | 5,0 | 40 | 34 | Ja |
| Z | Sprötau, Windmühle 1 | 654.222 | 5.666.325 | 215,4 | 5,0 | 45 | 39 | Ja |

### Abstände (m)

| WEA | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5981 | 5961 | 5371 | 5290 | 3863 | 7044 | 7921 | 4606 | 6798 | 4914 | 3543 | 2595 | 2280 | 4433 | 3550 | 2609 | 5267 |
| V 26078 | 6079 | 6026 | 5431 | 5354 | 4229 | 7348 | 8133 | 5010 | 7174 | 4916 | 3309 | 2188 | 1869 | 4836 | 3920 | 3087 | 5273 |
| V 26079 | 5230 | 5199 | 4608 | 4528 | 3424 | 6479 | 7245 | 4258 | 6369 | 4144 | 2902 | 2294 | 2010 | 4083 | 3122 | 2756 | 4497 |
| V 26080 | 4878 | 4866 | 4279 | 4197 | 3035 | 6070 | 6848 | 3888 | 5976 | 3857 | 2868 | 2518 | 2259 | 3713 | 2737 | 2612 | 4206 |
| V 26081 | 5584 | 5535 | 4941 | 4863 | 3827 | 6893 | 7643 | 4645 | 6773 | 4439 | 2973 | 2104 | 1799 | 4471 | 3522 | 2969 | 4795 |
| V 31429 | 3645 | 3681 | 3112 | 3026 | 2126 | 4860 | 5556 | 3077 | 4946 | 2829 | 2775 | 3211 | 3042 | 2912 | 1888 | 2920 | 3151 |
| V 31430 | 4140 | 4131 | 3546 | 3463 | 2636 | 5471 | 6149 | 3560 | 5516 | 3153 | 2548 | 2689 | 2493 | 3389 | 2368 | 2899 | 3496 |
| V 31431 | 4440 | 4407 | 3815 | 3735 | 2982 | 5848 | 6507 | 3891 | 5879 | 3366 | 2442 | 2370 | 2155 | 3718 | 2705 | 2982 | 3717 |
| VB 01 | 1337 | 1774 | 1955 | 1948 | 3265 | 2021 | 1690 | 3573 | 3306 | 2719 | 5113 | 6504 | 6466 | 3578 | 3466 | 5827 | 2581 |
| VB 02 | 1136 | 1557 | 1604 | 1580 | 2953 | 2303 | 2177 | 3374 | 3426 | 2325 | 4654 | 6021 | 5981 | 3356 | 3126 | 5464 | 2230 |
| VB 03 | 1330 | 1699 | 1587 | 1541 | 2559 | 2418 | 2567 | 3049 | 3362 | 2212 | 4393 | 5688 | 5632 | 3016 | 2717 | 5041 | 2185 |
| VB 04 | 1734 | 2116 | 2005 | 1957 | 2294 | 2089 | 2537 | 2692 | 2946 | 2603 | 4677 | 5886 | 5810 | 2674 | 2487 | 4846 | 2595 |
| VB 05 | 1769 | 2051 | 1751 | 1681 | 2020 | 2732 | 3177 | 2644 | 3391 | 2177 | 4040 | 5203 | 5124 | 2582 | 2138 | 4424 | 2254 |
| VB 06 | 2166 | 2407 | 2033 | 1953 | 1648 | 2963 | 3586 | 2371 | 3422 | 2322 | 3900 | 4938 | 4838 | 2287 | 1731 | 3984 | 2460 |
| VB 07 | 1403 | 1668 | 1374 | 1307 | 2391 | 2883 | 3081 | 3028 | 3680 | 1854 | 3891 | 5160 | 5104 | 2966 | 2494 | 4741 | 1900 |
| VB 08 | 1698 | 1884 | 1468 | 1386 | 2204 | 3215 | 3516 | 2947 | 3870 | 1757 | 3551 | 4755 | 4690 | 2862 | 2257 | 4418 | 1884 |
| VB 09 | 2571 | 2910 | 2671 | 2604 | 1414 | 2222 | 3240 | 1797 | 2544 | 3104 | 4771 | 5736 | 5613 | 1768 | 1641 | 4009 | 3187 |
| VB 10 | 2408 | 2706 | 2403 | 2330 | 1404 | 2578 | 3427 | 1986 | 2942 | 2770 | 4370 | 5348 | 5231 | 1924 | 1567 | 3916 | 2880 |
| VB 11 | 2186 | 2538 | 2340 | 2279 | 1789 | 2145 | 2935 | 2194 | 2716 | 2836 | 4680 | 5756 | 5655 | 2168 | 1995 | 4362 | 2886 |
| VB 12 | 1680 | 2105 | 2138 | 2108 | 2723 | 1782 | 2030 | 3007 | 2879 | 2828 | 5057 | 6334 | 6269 | 3013 | 2939 | 5307 | 2759 |
| VB 13 | 3007 | 3407 | 3304 | 3252 | 1914 | 1401 | 2840 | 1812 | 1682 | 3855 | 5679 | 6653 | 6525 | 1872 | 2211 | 4477 | 3881 |
| VB 22 | 1702 | 2140 | 2304 | 2292 | 3194 | 1655 | 1537 | 3407 | 2972 | 3055 | 5403 | 6745 | 6694 | 3428 | 3420 | 5789 | 2932 |
| VB 23 | 2136 | 2569 | 2635 | 2608 | 2782 | 1279 | 1839 | 2900 | 2447 | 3331 | 5533 | 6763 | 6686 | 2935 | 3034 | 5393 | 3259 |
| VB 24 | 2098 | 2508 | 2460 | 2417 | 2323 | 1609 | 2320 | 2541 | 2492 | 3085 | 5154 | 6322 | 6235 | 2554 | 2562 | 4928 | 3063 |
| VB 29 | 2334 | 2299 | 1713 | 1630 | 2674 | 4377 | 4597 | 3588 | 4914 | 1415 | 2410 | 3601 | 3554 | 3460 | 2585 | 4261 | 1726 |
| VB 30 | 2403 | 2477 | 1939 | 1851 | 2081 | 3934 | 4374 | 2986 | 4359 | 1863 | 2947 | 3970 | 3882 | 2860 | 2010 | 3856 | 2122 |
| VB 31 | 2863 | 2965 | 2440 | 2351 | 1704 | 4004 | 4652 | 2649 | 4242 | 2361 | 3135 | 3937 | 3810 | 2508 | 1583 | 3348 | 2628 |
| VB 32 | 3224 | 3278 | 2720 | 2633 | 1959 | 4480 | 5123 | 2921 | 4657 | 2505 | 2838 | 3495 | 3353 | 2766 | 1771 | 3174 | 2810 |
| VB 33 | 3136 | 3080 | 2487 | 2408 | 2758 | 4989 | 5364 | 3718 | 5339 | 2052 | 2039 | 2913 | 2829 | 3567 | 2582 | 3815 | 2397 |
| VB 34 | 3692 | 3703 | 3125 | 3040 | 2333 | 5031 | 5678 | 3283 | 5144 | 2791 | 2586 | 3008 | 2844 | 3118 | 2095 | 3033 | 3123 |
| VB 35 | 3727 | 3621 | 3027 | 2956 | 3279 | 5675 | 6036 | 4239 | 5976 | 2468 | 1595 | 2226 | 2138 | 4079 | 3063 | 3892 | 2826 |
| VB 36 | 4199 | 4123 | 3528 | 3452 | 3234 | 5898 | 6407 | 4174 | 6059 | 3007 | 1945 | 2093 | 1931 | 4006 | 2981 | 3476 | 3363 |
| VB 37 | 4323 | 4303 | 3714 | 3633 | 2820 | 5684 | 6359 | 3733 | 5714 | 3291 | 2507 | 2521 | 2313 | 3561 | 2545 | 2915 | 3639 |
| WEA 01 | 2464 | 2885 | 2869 | 2829 | 2391 | 1219 | 2242 | 2444 | 2098 | 3504 | 5556 | 6685 | 6587 | 2485 | 2660 | 4998 | 3477 |
| WEA 02 | 2326 | 2717 | 2607 | 2555 | 2005 | 1697 | 2622 | 2218 | 2358 | 3174 | 5113 | 6204 | 6102 | 2228 | 2252 | 4614 | 3188 |
| WEA 03 | 2137 | 2520 | 2393 | 2340 | 2026 | 1875 | 2647 | 2329 | 2577 | 2954 | 4911 | 6030 | 5935 | 2324 | 2251 | 4620 | 2970 |
| WEA 04 | 2071 | 2490 | 2478 | 2440 | 2466 | 1522 | 2172 | 2660 | 2494 | 3128 | 5246 | 6438 | 6355 | 2679 | 2708 | 5073 | 3089 |
| WEA 05 | 1875 | 2304 | 2347 | 2318 | 2718 | 1573 | 1955 | 2934 | 2687 | 3037 | 5248 | 6501 | 6431 | 2952 | 2950 | 5318 | 2969 |
| WEA 06 | 1615 | 2051 | 2163 | 2145 | 3006 | 1751 | 1763 | 3263 | 2979 | 2895 | 5206 | 6530 | 6476 | 3275 | 3224 | 5591 | 2792 |
| WEA 07 | 1964 | 2401 | 2578 | 2567 | 3264 | 1407 | 1381 | 3399 | 2785 | 3330 | 5668 | 6992 | 6934 | 3434 | 3506 | 5871 | 3206 |
| WEA 08 | 2179 | 2617 | 2739 | 2719 | 3036 | 1178 | 1583 | 3119 | 2488 | 3463 | 5724 | 6987 | 6916 | 3161 | 3292 | 5647 | 3366 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

| WEA | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WEA 09 | 2435 | 2804 | 2634 | 2575 | 1729 | 1919 | 2904 | 2002 | 2409 | 3143 | 4965 | 5999 | 5887 | 1998 | 1971 | 4335 | 3188 |
| WEA 10 | 2778 | 3157 | 3002 | 2943 | 1662 | 1741 | 2975 | 1759 | 2056 | 3511 | 5281 | 6255 | 6129 | 1782 | 1939 | 4266 | 3558 |
| WEA 11 | 2790 | 3209 | 3181 | 3138 | 2324 | 1067 | 2397 | 2254 | 1776 | 3799 | 5785 | 6856 | 6745 | 2315 | 2612 | 4906 | 3783 |
| WEA 12 | 2620 | 3023 | 2937 | 2888 | 2036 | 1434 | 2603 | 2095 | 2019 | 3515 | 5435 | 6488 | 6376 | 2131 | 2311 | 4641 | 3524 |

## 8.3 Detaillierte Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Vorbelastung:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

| | |
|---|---|
| LWA,ref: | Schallleistungspegel der WEA |
| K: | Einzeltöne |
| Dc: | Richtwirkungskorrektur |
| Adiv: | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| Aatm: | Dämpfung aufgrund von Luftabsorption |
| Agr: | Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts |
| Abar: | Dämpfung aufgrund von Abschirmung |
| Amisc: | Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte |
| Cmet: | Meteorologische Korrektur |

Berechnungsergebnisse

**Schall-Immissionsort: A Sprötau, An der Chaussee 1**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.981 | 5.981 | **10,66** | 105,0 | 0,00 | 86,54 | 10,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,30 |
| V 26078 | 6.079 | 6.080 | **10,43** | 105,0 | 0,00 | 86,68 | 10,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,53 |
| V 26079 | 5.230 | 5.231 | **12,53** | 105,0 | 0,00 | 85,37 | 10,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,44 |
| V 26080 | 4.878 | 4.879 | **13,49** | 105,0 | 0,00 | 84,77 | 9,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,48 |
| V 26081 | 5.584 | 5.585 | **11,62** | 105,0 | 0,00 | 85,94 | 10,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,35 |
| V 31429 | 3.645 | 3.647 | **17,44** | 105,0 | 0,00 | 82,24 | 8,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,52 |
| V 31430 | 4.140 | 4.141 | **15,73** | 105,0 | 0,00 | 83,34 | 8,89 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,23 |
| V 31431 | 4.440 | 4.441 | **14,78** | 105,0 | 0,00 | 83,95 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,18 |
| VB 01 | 1.337 | 1.343 | **32,72** | 106,7 | 0,00 | 73,56 | 3,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,98 |
| VB 02 | 1.136 | 1.145 | **34,49** | 106,7 | 0,00 | 72,17 | 3,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 72,20 |
| VB 03 | 1.330 | 1.338 | **32,76** | 106,7 | 0,00 | 73,53 | 3,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,93 |
| VB 04 | 1.734 | 1.740 | **29,74** | 106,7 | 0,00 | 75,81 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,95 |
| VB 05 | 1.769 | 1.776 | **29,50** | 106,7 | 0,00 | 75,99 | 4,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,19 |
| VB 06 | 2.166 | 2.172 | **27,10** | 106,7 | 0,00 | 77,74 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,59 |
| VB 07 | 1.403 | 1.411 | **32,60** | 107,6 | 0,00 | 73,99 | 4,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,00 |
| VB 08 | 1.698 | 1.705 | **30,42** | 107,6 | 0,00 | 75,63 | 4,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,18 |
| VB 09 | 2.571 | 2.577 | **23,18** | 106,1 | 0,00 | 79,22 | 6,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,89 |
| VB 10 | 2.408 | 2.414 | **23,99** | 106,1 | 0,00 | 78,65 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,08 |
| VB 11 | 2.186 | 2.193 | **23,92** | 103,1 | 0,00 | 77,82 | 4,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,16 |
| VB 12 | 1.680 | 1.688 | **25,01** | 101,1 | 0,00 | 75,55 | 3,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,11 |
| VB 13 | 3.007 | 3.011 | **21,23** | 106,1 | 0,00 | 80,58 | 7,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,85 |
| VB 22 | 1.702 | 1.708 | **23,86** | 100,1 | 0,00 | 75,65 | 3,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,23 |
| VB 23 | 2.136 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.098 | 2.105 | **21,43** | 100,1 | 0,00 | 77,46 | 4,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,66 |
| WEA 01 | 2.464 | 2.465 | **23,25** | 104,0 | 0,00 | 78,84 | 4,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,80 |
| WEA 02 | 2.326 | 2.327 | **23,95** | 104,0 | 0,00 | 78,34 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,10 |
| WEA 03 | 2.137 | 2.140 | **24,86** | 103,3 | 0,00 | 77,61 | 3,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,41 |
| WEA 04 | 2.071 | 2.073 | **25,23** | 103,3 | 0,00 | 77,33 | 3,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,04 |
| WEA 05 | 1.875 | 1.877 | **26,36** | 103,3 | 0,00 | 76,47 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,91 |
| WEA 06 | 1.615 | 1.618 | **28,02** | 103,3 | 0,00 | 75,18 | 3,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,25 |
| WEA 07 | 1.964 | 1.965 | **25,83** | 103,3 | 0,00 | 76,87 | 3,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,43 |
| WEA 08 | 2.179 | 2.180 | **24,64** | 103,3 | 0,00 | 77,77 | 3,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,62 |
| WEA 09 | 2.435 | 2.437 | **23,34** | 103,3 | 0,00 | 78,74 | 4,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,92 |
| WEA 10 | 2.778 | 2.779 | **21,78** | 103,3 | 0,00 | 79,88 | 4,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,49 |
| WEA 11 | 2.790 | 2.791 | **21,72** | 103,3 | 0,00 | 79,92 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,54 |
| WEA 12 | 2.620 | 2.622 | **22,47** | 103,3 | 0,00 | 79,37 | 4,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,79 |
| Summe | | | **42,33** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: B Sprötau, Am Walde 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.961 | 5.962 | **10,70** | 105,0 | 0,00 | 86,51 | 10,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,26 |
| V 26078 | 6.026 | 6.026 | **10,55** | 105,0 | 0,00 | 86,60 | 10,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,41 |
| V 26079 | 5.199 | 5.201 | **12,61** | 105,0 | 0,00 | 85,32 | 10,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,36 |
| V 26080 | 4.866 | 4.868 | **13,52** | 105,0 | 0,00 | 84,75 | 9,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,44 |
| V 26081 | 5.535 | 5.536 | **11,74** | 105,0 | 0,00 | 85,86 | 10,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,22 |
| V 31429 | 3.681 | 3.682 | **17,31** | 105,0 | 0,00 | 82,32 | 8,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,65 |
| V 31430 | 4.131 | 4.133 | **15,76** | 105,0 | 0,00 | 83,32 | 8,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,21 |
| V 31431 | 4.407 | 4.408 | **14,88** | 105,0 | 0,00 | 83,89 | 9,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,08 |
| VB 01 | 1.774 | 1.780 | **29,48** | 106,7 | 0,00 | 76,01 | 4,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,22 |
| VB 02 | 1.557 | 1.564 | **30,98** | 106,7 | 0,00 | 74,88 | 3,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,71 |
| VB 03 | 1.699 | 1.706 | **29,97** | 106,7 | 0,00 | 75,64 | 4,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,72 |
| VB 04 | 2.116 | 2.122 | **27,38** | 106,7 | 0,00 | 77,53 | 4,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 05 | 2.051 | 2.057 | **27,76** | 106,7 | 0,00 | 77,27 | 4,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,94 |
| VB 06 | 2.407 | 2.412 | **25,82** | 106,7 | 0,00 | 78,65 | 5,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,88 |
| VB 07 | 1.668 | 1.676 | **30,61** | 107,6 | 0,00 | 75,49 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,99 |
| VB 08 | 1.884 | 1.891 | **29,20** | 107,6 | 0,00 | 76,53 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,40 |
| VB 09 | 2.910 | 2.916 | **21,64** | 106,1 | 0,00 | 80,30 | 7,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,44 |
| VB 10 | 2.706 | 2.712 | **22,55** | 106,1 | 0,00 | 79,67 | 6,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,53 |
| VB 11 | 2.538 | 2.545 | **22,12** | 103,1 | 0,00 | 79,11 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,96 |
| VB 12 | 2.105 | 2.112 | **22,40** | 101,1 | 0,00 | 77,49 | 4,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,72 |
| VB 13 | 3.407 | 3.412 | **19,64** | 106,1 | 0,00 | 81,66 | 7,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,43 |
| VB 22 | 2.140 | 2.145 | **21,20** | 100,1 | 0,00 | 77,63 | 4,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,88 |
| VB 23 | 2.569 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.508 | 2.514 | **19,29** | 100,1 | 0,00 | 79,01 | 4,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,79 |
| WEA 01 | 2.885 | 2.886 | **21,31** | 104,0 | 0,00 | 80,21 | 5,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,74 |
| WEA 02 | 2.717 | 2.719 | **22,05** | 104,0 | 0,00 | 79,69 | 5,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,00 |
| WEA 03 | 2.520 | 2.523 | **22,93** | 103,3 | 0,00 | 79,04 | 4,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,33 |
| WEA 04 | 2.490 | 2.492 | **23,08** | 103,3 | 0,00 | 78,93 | 4,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,18 |
| WEA 05 | 2.304 | 2.305 | **23,99** | 103,3 | 0,00 | 78,26 | 4,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,27 |
| WEA 06 | 2.051 | 2.054 | **25,33** | 103,3 | 0,00 | 77,25 | 3,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,93 |
| WEA 07 | 2.401 | 2.403 | **23,51** | 103,3 | 0,00 | 78,61 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,76 |
| WEA 08 | 2.617 | 2.618 | **22,49** | 103,3 | 0,00 | 79,36 | 4,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,77 |
| WEA 09 | 2.804 | 2.806 | **21,66** | 103,3 | 0,00 | 79,96 | 4,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,61 |
| WEA 10 | 3.157 | 3.159 | **20,22** | 103,3 | 0,00 | 80,99 | 5,06 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,05 |
| WEA 11 | 3.209 | 3.211 | **20,02** | 103,3 | 0,00 | 81,13 | 5,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,25 |
| WEA 12 | 3.023 | 3.025 | **20,75** | 103,3 | 0,00 | 80,61 | 4,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,52 |
| Summe | | | **39,99** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: C Sprötau, Zur Waldbühne 13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.371 | 5.372 | **12,16** | 105,0 | 0,00 | 85,60 | 10,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,81 |
| V 26078 | 5.431 | 5.432 | **12,00** | 105,0 | 0,00 | 85,70 | 10,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,96 |
| V 26079 | 4.608 | 4.610 | **14,27** | 105,0 | 0,00 | 84,27 | 9,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,69 |
| V 26080 | 4.279 | 4.281 | **15,28** | 105,0 | 0,00 | 83,63 | 9,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,68 |
| V 26081 | 4.941 | 4.942 | **13,31** | 105,0 | 0,00 | 84,88 | 9,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,65 |
| V 31429 | 3.112 | 3.114 | **19,53** | 105,0 | 0,00 | 80,87 | 7,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,43 |
| V 31430 | 3.546 | 3.548 | **17,81** | 105,0 | 0,00 | 82,00 | 8,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,16 |
| V 31431 | 3.815 | 3.818 | **16,83** | 105,0 | 0,00 | 82,64 | 8,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,14 |
| VB 01 | 1.955 | 1.961 | **28,33** | 106,7 | 0,00 | 76,85 | 4,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,36 |
| VB 02 | 1.604 | 1.612 | **30,63** | 106,7 | 0,00 | 75,15 | 3,91 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,06 |
| VB 03 | 1.587 | 1.596 | **30,75** | 106,7 | 0,00 | 75,06 | 3,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,94 |
| VB 04 | 2.005 | 2.013 | **28,02** | 106,7 | 0,00 | 77,08 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,67 |
| VB 05 | 1.751 | 1.761 | **29,61** | 106,7 | 0,00 | 75,91 | 4,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,09 |
| VB 06 | 2.033 | 2.041 | **27,85** | 106,7 | 0,00 | 77,20 | 4,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,84 |
| VB 07 | 1.374 | 1.386 | **32,80** | 107,6 | 0,00 | 73,83 | 3,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,80 |
| VB 08 | 1.468 | 1.479 | **32,06** | 107,6 | 0,00 | 74,40 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,54 |
| VB 09 | 2.671 | 2.679 | **22,70** | 106,1 | 0,00 | 79,56 | 6,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,38 |
| VB 10 | 2.403 | 2.411 | **24,00** | 106,1 | 0,00 | 78,65 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,07 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 11 | 2.340 | 2.349 | **23,10** | 103,1 | 0,00 | 78,42 | 4,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,98 |
| VB 12 | 2.138 | 2.146 | **22,21** | 101,1 | 0,00 | 77,63 | 4,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,90 |
| VB 13 | 3.304 | 3.310 | **20,03** | 106,1 | 0,00 | 81,40 | 7,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,04 |
| VB 22 | 2.304 | 2.310 | **20,32** | 100,1 | 0,00 | 78,27 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,77 |
| VB 23 | 2.635 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.460 | 2.468 | **19,52** | 100,1 | 0,00 | 78,85 | 4,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,57 |
| WEA 01 | 2.869 | 2.870 | **21,38** | 104,0 | 0,00 | 80,16 | 5,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,67 |
| WEA 02 | 2.607 | 2.609 | **22,56** | 104,0 | 0,00 | 79,33 | 5,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,49 |
| WEA 03 | 2.393 | 2.396 | **23,54** | 103,3 | 0,00 | 78,59 | 4,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,72 |
| WEA 04 | 2.478 | 2.480 | **23,14** | 103,3 | 0,00 | 78,89 | 4,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,13 |
| WEA 05 | 2.347 | 2.349 | **23,77** | 103,3 | 0,00 | 78,42 | 4,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,49 |
| WEA 06 | 2.163 | 2.166 | **24,72** | 103,3 | 0,00 | 77,71 | 3,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,55 |
| WEA 07 | 2.578 | 2.580 | **22,67** | 103,3 | 0,00 | 79,23 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,60 |
| WEA 08 | 2.739 | 2.740 | **21,95** | 103,3 | 0,00 | 79,76 | 4,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,32 |
| WEA 09 | 2.634 | 2.637 | **22,41** | 103,3 | 0,00 | 79,42 | 4,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,86 |
| WEA 10 | 3.002 | 3.004 | **20,83** | 103,3 | 0,00 | 80,55 | 4,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,43 |
| WEA 11 | 3.181 | 3.183 | **20,12** | 103,3 | 0,00 | 81,06 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,14 |
| WEA 12 | 2.937 | 2.939 | **21,10** | 103,3 | 0,00 | 80,37 | 4,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,17 |
| Summe | | | **40,89** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: D Sprötau, Zur Waldbühne 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.290 | 5.292 | **12,37** | 105,0 | 0,00 | 85,47 | 10,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,60 |
| V 26078 | 5.354 | 5.355 | **12,20** | 105,0 | 0,00 | 85,58 | 10,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,76 |
| V 26079 | 4.528 | 4.530 | **14,51** | 105,0 | 0,00 | 84,12 | 9,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,46 |
| V 26080 | 4.197 | 4.199 | **15,54** | 105,0 | 0,00 | 83,46 | 8,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,42 |
| V 26081 | 4.863 | 4.865 | **13,53** | 105,0 | 0,00 | 84,74 | 9,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,43 |
| V 31429 | 3.026 | 3.028 | **19,89** | 105,0 | 0,00 | 80,62 | 7,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,07 |
| V 31430 | 3.463 | 3.466 | **18,12** | 105,0 | 0,00 | 81,80 | 8,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,84 |
| V 31431 | 3.735 | 3.738 | **17,11** | 105,0 | 0,00 | 82,45 | 8,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,85 |
| VB 01 | 1.948 | 1.954 | **28,37** | 106,7 | 0,00 | 76,82 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,32 |
| VB 02 | 1.580 | 1.589 | **30,80** | 106,7 | 0,00 | 75,02 | 3,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,89 |
| VB 03 | 1.541 | 1.551 | **31,08** | 106,7 | 0,00 | 74,81 | 3,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,61 |
| VB 04 | 1.957 | 1.964 | **28,31** | 106,7 | 0,00 | 76,86 | 4,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,38 |
| VB 05 | 1.681 | 1.690 | **30,08** | 106,7 | 0,00 | 75,56 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,61 |
| VB 06 | 1.953 | 1.961 | **28,33** | 106,7 | 0,00 | 76,85 | 4,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,36 |
| VB 07 | 1.307 | 1.319 | **33,37** | 107,6 | 0,00 | 73,40 | 3,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,23 |
| VB 08 | 1.386 | 1.397 | **32,71** | 107,6 | 0,00 | 73,91 | 3,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,89 |
| VB 09 | 2.604 | 2.612 | **23,01** | 106,1 | 0,00 | 79,34 | 6,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,06 |
| VB 10 | 2.330 | 2.338 | **24,38** | 106,1 | 0,00 | 78,38 | 6,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,69 |
| VB 11 | 2.279 | 2.287 | **23,41** | 103,1 | 0,00 | 78,19 | 4,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| VB 12 | 2.108 | 2.116 | **22,38** | 101,1 | 0,00 | 77,51 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,74 |
| VB 13 | 3.252 | 3.257 | **20,23** | 106,1 | 0,00 | 81,26 | 7,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,84 |
| VB 22 | 2.292 | 2.298 | **20,38** | 100,1 | 0,00 | 78,23 | 4,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| VB 23 | 2.608 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.417 | 2.425 | **19,73** | 100,1 | 0,00 | 78,70 | 4,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,36 |
| WEA 01 | 2.829 | 2.830 | **21,55** | 104,0 | 0,00 | 80,04 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,50 |
| WEA 02 | 2.555 | 2.558 | **22,80** | 104,0 | 0,00 | 79,16 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,25 |
| WEA 03 | 2.340 | 2.343 | **23,80** | 103,3 | 0,00 | 78,40 | 4,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,46 |
| WEA 04 | 2.440 | 2.442 | **23,32** | 103,3 | 0,00 | 78,76 | 4,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,95 |
| WEA 05 | 2.318 | 2.320 | **23,92** | 103,3 | 0,00 | 78,31 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,34 |
| WEA 06 | 2.145 | 2.148 | **24,82** | 103,3 | 0,00 | 77,64 | 3,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,45 |
| WEA 07 | 2.567 | 2.569 | **22,72** | 103,3 | 0,00 | 79,19 | 4,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,55 |
| WEA 08 | 2.719 | 2.720 | **22,03** | 103,3 | 0,00 | 79,69 | 4,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,23 |
| WEA 09 | 2.575 | 2.578 | **22,68** | 103,3 | 0,00 | 79,23 | 4,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,59 |
| WEA 10 | 2.943 | 2.946 | **21,07** | 103,3 | 0,00 | 80,38 | 4,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,19 |
| WEA 11 | 3.138 | 3.140 | **20,29** | 103,3 | 0,00 | 80,94 | 5,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,98 |
| WEA 12 | 2.888 | 2.890 | **21,30** | 103,3 | 0,00 | 80,22 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,96 |
| Summe | | | **41,25** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: E Thalborn, Im Dorfe 12c

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 3.863 | 3.865 | **16,66** | 105,0 | 0,00 | 82,74 | 8,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,30 |
| V 26078 | 4.229 | 4.230 | **15,44** | 105,0 | 0,00 | 83,53 | 9,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,52 |
| V 26079 | 3.424 | 3.427 | **18,27** | 105,0 | 0,00 | 81,70 | 8,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,69 |
| V 26080 | 3.035 | 3.038 | **19,85** | 105,0 | 0,00 | 80,65 | 7,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,11 |
| V 26081 | 3.827 | 3.828 | **16,79** | 105,0 | 0,00 | 82,66 | 8,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,17 |
| V 31429 | 2.126 | 2.129 | **24,37** | 105,0 | 0,00 | 77,56 | 6,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,59 |
| V 31430 | 2.636 | 2.638 | **21,68** | 105,0 | 0,00 | 79,43 | 6,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,29 |
| V 31431 | 2.982 | 2.984 | **20,09** | 105,0 | 0,00 | 80,50 | 7,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,88 |
| VB 01 | 3.265 | 3.268 | **21,97** | 106,7 | 0,00 | 81,29 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,72 |
| VB 02 | 2.953 | 2.957 | **23,26** | 106,7 | 0,00 | 80,42 | 6,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,43 |
| VB 03 | 2.559 | 2.564 | **25,06** | 106,7 | 0,00 | 79,18 | 5,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,63 |
| VB 04 | 2.294 | 2.300 | **26,40** | 106,7 | 0,00 | 78,23 | 5,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,29 |
| VB 05 | 2.020 | 2.027 | **27,94** | 106,7 | 0,00 | 77,14 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,76 |
| VB 06 | 1.648 | 1.657 | **30,31** | 106,7 | 0,00 | 75,39 | 3,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,38 |
| VB 07 | 2.391 | 2.397 | **26,33** | 107,6 | 0,00 | 78,59 | 5,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,26 |
| VB 08 | 2.204 | 2.211 | **27,32** | 107,6 | 0,00 | 77,89 | 5,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,28 |
| VB 09 | 1.414 | 1.427 | **30,28** | 106,1 | 0,00 | 74,09 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,79 |
| VB 10 | 1.404 | 1.417 | **30,37** | 106,1 | 0,00 | 74,03 | 4,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,71 |
| VB 11 | 1.789 | 1.799 | **26,24** | 103,1 | 0,00 | 76,10 | 3,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,84 |
| VB 12 | 2.723 | 2.729 | **19,29** | 101,1 | 0,00 | 79,72 | 5,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,83 |
| VB 13 | 1.914 | 1.923 | **26,76** | 106,1 | 0,00 | 76,68 | 5,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 22 | 3.194 | 3.198 | **16,29** | 100,1 | 0,00 | 81,10 | 5,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,80 |
| VB 23 | 2.782 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.323 | 2.331 | **20,21** | 100,1 | 0,00 | 78,35 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,88 |
| WEA 01 | 2.391 | 2.393 | **23,61** | 104,0 | 0,00 | 78,58 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,43 |
| WEA 02 | 2.005 | 2.007 | **25,71** | 104,0 | 0,00 | 77,05 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,33 |
| WEA 03 | 2.026 | 2.029 | **25,47** | 103,3 | 0,00 | 77,15 | 3,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,80 |
| WEA 04 | 2.466 | 2.468 | **23,19** | 103,3 | 0,00 | 78,85 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,07 |
| WEA 05 | 2.718 | 2.720 | **22,04** | 103,3 | 0,00 | 79,69 | 4,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,23 |
| WEA 06 | 3.006 | 3.007 | **20,82** | 103,3 | 0,00 | 80,56 | 4,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,45 |
| WEA 07 | 3.264 | 3.265 | **19,81** | 103,3 | 0,00 | 81,28 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,46 |
| WEA 08 | 3.036 | 3.037 | **20,70** | 103,3 | 0,00 | 80,65 | 4,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,57 |
| WEA 09 | 1.729 | 1.733 | **27,26** | 103,3 | 0,00 | 75,78 | 3,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,01 |
| WEA 10 | 1.662 | 1.666 | **27,70** | 103,3 | 0,00 | 75,43 | 3,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,57 |
| WEA 11 | 2.324 | 2.326 | **23,89** | 103,3 | 0,00 | 78,33 | 4,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,37 |
| WEA 12 | 2.036 | 2.039 | **25,41** | 103,3 | 0,00 | 77,19 | 3,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,85 |
| Summe | | | **40,52** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: F Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 7.044 | 7.046 | **8,35** | 105,0 | 0,00 | 87,96 | 11,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,61 |
| V 26078 | 7.348 | 7.350 | **7,76** | 105,0 | 0,00 | 88,33 | 11,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 97,21 |
| V 26079 | 6.479 | 6.481 | **9,53** | 105,0 | 0,00 | 87,23 | 11,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,43 |
| V 26080 | 6.070 | 6.073 | **10,45** | 105,0 | 0,00 | 86,67 | 10,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,52 |
| V 26081 | 6.893 | 6.894 | **8,66** | 105,0 | 0,00 | 87,77 | 11,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,30 |
| V 31429 | 4.860 | 4.862 | **13,54** | 105,0 | 0,00 | 84,74 | 9,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,43 |
| V 31430 | 5.471 | 5.473 | **11,90** | 105,0 | 0,00 | 85,77 | 10,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,07 |
| V 31431 | 5.848 | 5.850 | **10,97** | 105,0 | 0,00 | 86,34 | 10,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,99 |
| VB 01 | 2.021 | 2.029 | **27,92** | 106,7 | 0,00 | 77,14 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,77 |
| VB 02 | 2.303 | 2.311 | **26,34** | 106,7 | 0,00 | 78,28 | 5,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,35 |
| VB 03 | 2.418 | 2.426 | **25,74** | 106,7 | 0,00 | 78,70 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,95 |
| VB 04 | 2.089 | 2.099 | **27,52** | 106,7 | 0,00 | 77,44 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,18 |
| VB 05 | 2.732 | 2.739 | **24,23** | 106,7 | 0,00 | 79,75 | 5,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,46 |
| VB 06 | 2.963 | 2.970 | **23,20** | 106,7 | 0,00 | 80,46 | 6,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,49 |
| VB 07 | 2.883 | 2.890 | **24,01** | 107,6 | 0,00 | 80,22 | 6,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,59 |
| VB 08 | 3.215 | 3.221 | **22,64** | 107,6 | 0,00 | 81,16 | 6,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,96 |
| VB 09 | 2.222 | 2.234 | **24,94** | 106,1 | 0,00 | 77,98 | 6,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,13 |
| VB 10 | 2.578 | 2.588 | **23,13** | 106,1 | 0,00 | 79,26 | 6,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,95 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 11 | 2.145 | 2.157 | **24,12** | 103,1 | 0,00 | 77,68 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,96 |
| VB 12 | 1.782 | 1.794 | **24,31** | 101,1 | 0,00 | 76,08 | 3,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,81 |
| VB 13 | 1.401 | 1.418 | **30,36** | 106,1 | 0,00 | 74,03 | 4,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,71 |
| VB 22 | 1.655 | 1.667 | **24,14** | 100,1 | 0,00 | 75,44 | 3,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,95 |
| VB 23 | 1.279 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 1.609 | 1.624 | **24,43** | 100,1 | 0,00 | 75,21 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,66 |
| WEA 01 | 1.219 | 1.225 | **31,34** | 104,0 | 0,00 | 72,76 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 72,70 |
| WEA 02 | 1.697 | 1.702 | **27,64** | 104,0 | 0,00 | 75,62 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,41 |
| WEA 03 | 1.875 | 1.881 | **26,33** | 103,3 | 0,00 | 76,49 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,93 |
| WEA 04 | 1.522 | 1.528 | **28,65** | 103,3 | 0,00 | 74,68 | 2,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,61 |
| WEA 05 | 1.573 | 1.578 | **28,29** | 103,3 | 0,00 | 74,96 | 3,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,97 |
| WEA 06 | 1.751 | 1.757 | **27,10** | 103,3 | 0,00 | 75,89 | 3,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,16 |
| WEA 07 | 1.407 | 1.412 | **29,51** | 103,3 | 0,00 | 74,00 | 2,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,76 |
| WEA 08 | 1.178 | 1.184 | **31,40** | 103,3 | 0,00 | 72,46 | 2,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 71,86 |
| WEA 09 | 1.919 | 1.925 | **26,07** | 103,3 | 0,00 | 76,69 | 3,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,19 |
| WEA 10 | 1.741 | 1.746 | **27,17** | 103,3 | 0,00 | 75,84 | 3,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,10 |
| WEA 11 | 1.067 | 1.075 | **32,42** | 103,3 | 0,00 | 71,63 | 2,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 70,85 |
| WEA 12 | 1.434 | 1.441 | **29,29** | 103,3 | 0,00 | 74,17 | 2,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,97 |
| Summe | | | **41,97** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: G Schloßvippach, Windmühle 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 7.921 | 7.922 | **6,69** | 105,0 | 0,00 | 88,98 | 12,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 98,27 |
| V 26078 | 8.133 | 8.134 | **6,32** | 105,0 | 0,00 | 89,21 | 12,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 98,65 |
| V 26079 | 7.245 | 7.247 | **7,96** | 105,0 | 0,00 | 88,20 | 11,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 97,01 |
| V 26080 | 6.848 | 6.850 | **8,75** | 105,0 | 0,00 | 87,71 | 11,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,21 |
| V 26081 | 7.643 | 7.645 | **7,20** | 105,0 | 0,00 | 88,67 | 12,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 97,77 |
| V 31429 | 5.556 | 5.558 | **11,68** | 105,0 | 0,00 | 85,90 | 10,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,28 |
| V 31430 | 6.149 | 6.151 | **10,27** | 105,0 | 0,00 | 86,78 | 10,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,70 |
| V 31431 | 6.507 | 6.508 | **9,47** | 105,0 | 0,00 | 87,27 | 11,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,49 |
| VB 01 | 1.690 | 1.698 | **30,03** | 106,7 | 0,00 | 75,60 | 4,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,66 |
| VB 02 | 2.177 | 2.184 | **27,03** | 106,7 | 0,00 | 77,79 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| VB 03 | 2.567 | 2.574 | **25,01** | 106,7 | 0,00 | 79,21 | 5,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,68 |
| VB 04 | 2.537 | 2.544 | **25,16** | 106,7 | 0,00 | 79,11 | 5,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,53 |
| VB 05 | 3.177 | 3.183 | **22,32** | 106,7 | 0,00 | 81,06 | 6,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,38 |
| VB 06 | 3.586 | 3.592 | **20,74** | 106,7 | 0,00 | 82,11 | 6,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,95 |
| VB 07 | 3.081 | 3.087 | **23,18** | 107,6 | 0,00 | 80,79 | 6,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,42 |
| VB 08 | 3.516 | 3.521 | **21,49** | 107,6 | 0,00 | 81,93 | 7,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,10 |
| VB 09 | 3.240 | 3.247 | **20,27** | 106,1 | 0,00 | 81,23 | 7,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,80 |
| VB 10 | 3.427 | 3.433 | **19,56** | 106,1 | 0,00 | 81,71 | 7,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,51 |
| VB 11 | 2.935 | 2.942 | **20,32** | 103,1 | 0,00 | 80,37 | 5,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,76 |
| VB 12 | 2.030 | 2.040 | **22,81** | 101,1 | 0,00 | 77,19 | 4,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,30 |
| VB 13 | 2.840 | 2.847 | **21,94** | 106,1 | 0,00 | 80,09 | 7,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,14 |
| VB 22 | 1.537 | 1.548 | **24,97** | 100,1 | 0,00 | 74,80 | 3,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,11 |
| VB 23 | 1.839 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.320 | 2.329 | **20,22** | 100,1 | 0,00 | 78,34 | 4,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,87 |
| WEA 01 | 2.242 | 2.245 | **24,38** | 104,0 | 0,00 | 78,02 | 4,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| WEA 02 | 2.622 | 2.624 | **22,48** | 104,0 | 0,00 | 79,38 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,56 |
| WEA 03 | 2.647 | 2.650 | **22,35** | 103,3 | 0,00 | 79,47 | 4,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,92 |
| WEA 04 | 2.172 | 2.175 | **24,67** | 103,3 | 0,00 | 77,75 | 3,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,59 |
| WEA 05 | 1.955 | 1.958 | **25,88** | 103,3 | 0,00 | 76,84 | 3,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,39 |
| WEA 06 | 1.763 | 1.767 | **27,04** | 103,3 | 0,00 | 75,94 | 3,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,23 |
| WEA 07 | 1.381 | 1.385 | **29,72** | 103,3 | 0,00 | 73,83 | 2,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,55 |
| WEA 08 | 1.583 | 1.587 | **28,23** | 103,3 | 0,00 | 75,01 | 3,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,03 |
| WEA 09 | 2.904 | 2.907 | **21,23** | 103,3 | 0,00 | 80,27 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,03 |
| WEA 10 | 2.975 | 2.977 | **20,94** | 103,3 | 0,00 | 80,48 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,32 |
| WEA 11 | 2.397 | 2.400 | **23,52** | 103,3 | 0,00 | 78,60 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,74 |
| WEA 12 | 2.603 | 2.606 | **22,55** | 103,3 | 0,00 | 79,32 | 4,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,72 |
| Summe | | | **39,03** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: H Vippachedelhausen, Am Thalbach 134

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 4.606 | 4.608 | **14,27** | 105,0 | 0,00 | 84,27 | 9,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,69 |
| V 26078 | 5.010 | 5.011 | **13,12** | 105,0 | 0,00 | 85,00 | 9,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,84 |
| V 26079 | 4.258 | 4.260 | **15,34** | 105,0 | 0,00 | 83,59 | 9,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,62 |
| V 26080 | 3.888 | 3.891 | **16,57** | 105,0 | 0,00 | 82,80 | 8,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,39 |
| V 26081 | 4.645 | 4.648 | **14,16** | 105,0 | 0,00 | 84,34 | 9,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,81 |
| V 31429 | 3.077 | 3.080 | **19,67** | 105,0 | 0,00 | 80,77 | 7,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,29 |
| V 31430 | 3.560 | 3.562 | **17,75** | 105,0 | 0,00 | 82,03 | 8,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,21 |
| V 31431 | 3.891 | 3.893 | **16,56** | 105,0 | 0,00 | 82,81 | 8,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,40 |
| VB 01 | 3.573 | 3.577 | **20,79** | 106,7 | 0,00 | 82,07 | 6,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,90 |
| VB 02 | 3.374 | 3.378 | **21,54** | 106,7 | 0,00 | 81,57 | 6,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,15 |
| VB 03 | 3.049 | 3.054 | **22,85** | 106,7 | 0,00 | 80,70 | 6,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,85 |
| VB 04 | 2.692 | 2.698 | **24,42** | 106,7 | 0,00 | 79,62 | 5,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,27 |
| VB 05 | 2.644 | 2.651 | **24,64** | 106,7 | 0,00 | 79,47 | 5,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,05 |
| VB 06 | 2.371 | 2.379 | **25,99** | 106,7 | 0,00 | 78,53 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,70 |
| VB 07 | 3.028 | 3.034 | **23,40** | 107,6 | 0,00 | 80,64 | 6,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,20 |
| VB 08 | 2.947 | 2.953 | **23,74** | 107,6 | 0,00 | 80,41 | 6,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,86 |
| VB 09 | 1.797 | 1.810 | **27,48** | 106,1 | 0,00 | 76,15 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,59 |
| VB 10 | 1.986 | 1.997 | **26,30** | 106,1 | 0,00 | 77,01 | 5,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,77 |
| VB 11 | 2.194 | 2.204 | **23,86** | 103,1 | 0,00 | 77,86 | 4,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,22 |
| VB 12 | 3.007 | 3.014 | **18,05** | 101,1 | 0,00 | 80,58 | 5,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,07 |
| VB 13 | 1.812 | 1.824 | **27,39** | 106,1 | 0,00 | 76,22 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,68 |
| VB 22 | 3.407 | 3.412 | **15,46** | 100,1 | 0,00 | 81,66 | 5,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,63 |
| VB 23 | 2.900 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.541 | 2.549 | **19,12** | 100,1 | 0,00 | 79,13 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,96 |
| WEA 01 | 2.444 | 2.446 | **23,34** | 104,0 | 0,00 | 78,77 | 4,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,70 |
| WEA 02 | 2.218 | 2.221 | **24,51** | 104,0 | 0,00 | 77,93 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,53 |
| WEA 03 | 2.329 | 2.333 | **23,85** | 103,3 | 0,00 | 78,36 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,41 |
| WEA 04 | 2.660 | 2.662 | **22,29** | 103,3 | 0,00 | 79,50 | 4,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,97 |
| WEA 05 | 2.934 | 2.937 | **21,11** | 103,3 | 0,00 | 80,36 | 4,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,16 |
| WEA 06 | 3.263 | 3.265 | **19,81** | 103,3 | 0,00 | 81,28 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,46 |
| WEA 07 | 3.399 | 3.401 | **19,30** | 103,3 | 0,00 | 81,63 | 5,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,96 |
| WEA 08 | 3.119 | 3.121 | **20,37** | 103,3 | 0,00 | 80,88 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,90 |
| WEA 09 | 2.002 | 2.007 | **25,60** | 103,3 | 0,00 | 77,05 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,67 |
| WEA 10 | 1.759 | 1.764 | **27,06** | 103,3 | 0,00 | 75,93 | 3,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,21 |
| WEA 11 | 2.254 | 2.257 | **24,24** | 103,3 | 0,00 | 78,07 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,02 |
| WEA 12 | 2.095 | 2.099 | **25,08** | 103,3 | 0,00 | 77,44 | 3,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,18 |
| Summe | | | **38,43** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: I Markvippach, Oberdorf 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 6.798 | 6.799 | **8,86** | 105,0 | 0,00 | 87,65 | 11,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,11 |
| V 26078 | 7.174 | 7.176 | **8,09** | 105,0 | 0,00 | 88,12 | 11,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,87 |
| V 26079 | 6.369 | 6.372 | **9,77** | 105,0 | 0,00 | 87,08 | 11,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,19 |
| V 26080 | 5.976 | 5.979 | **10,66** | 105,0 | 0,00 | 86,53 | 10,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,30 |
| V 26081 | 6.773 | 6.775 | **8,91** | 105,0 | 0,00 | 87,62 | 11,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,06 |
| V 31429 | 4.946 | 4.948 | **13,29** | 105,0 | 0,00 | 84,89 | 9,78 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,67 |
| V 31430 | 5.516 | 5.518 | **11,78** | 105,0 | 0,00 | 85,84 | 10,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,18 |
| V 31431 | 5.879 | 5.882 | **10,89** | 105,0 | 0,00 | 86,39 | 10,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,07 |
| VB 01 | 3.306 | 3.312 | **21,80** | 106,7 | 0,00 | 81,40 | 6,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,89 |
| VB 02 | 3.426 | 3.432 | **21,34** | 106,7 | 0,00 | 81,71 | 6,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,36 |
| VB 03 | 3.362 | 3.368 | **21,58** | 106,7 | 0,00 | 81,55 | 6,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,11 |
| VB 04 | 2.946 | 2.953 | **23,28** | 106,7 | 0,00 | 80,41 | 6,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,42 |
| VB 05 | 3.391 | 3.398 | **21,46** | 106,7 | 0,00 | 81,62 | 6,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,23 |
| VB 06 | 3.422 | 3.429 | **21,35** | 106,7 | 0,00 | 81,70 | 6,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,34 |
| VB 07 | 3.680 | 3.686 | **20,90** | 107,6 | 0,00 | 82,33 | 7,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,70 |
| VB 08 | 3.870 | 3.876 | **20,24** | 107,6 | 0,00 | 82,77 | 7,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,35 |
| VB 09 | 2.544 | 2.555 | **23,29** | 106,1 | 0,00 | 79,15 | 6,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,79 |
| VB 10 | 2.942 | 2.951 | **21,48** | 106,1 | 0,00 | 80,40 | 7,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,59 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 11 | 2.716 | 2.726 | **21,27** | 103,1 | 0,00 | 79,71 | 5,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,81 |
| VB 12 | 2.879 | 2.888 | **18,58** | 101,1 | 0,00 | 80,21 | 5,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,53 |
| VB 13 | 1.682 | 1.697 | **28,25** | 106,1 | 0,00 | 75,59 | 5,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,82 |
| VB 22 | 2.972 | 2.979 | **17,19** | 100,1 | 0,00 | 80,48 | 5,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,90 |
| VB 23 | 2.447 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.492 | 2.502 | **19,35** | 100,1 | 0,00 | 78,97 | 4,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,74 |
| WEA 01 | 2.098 | 2.102 | **25,17** | 104,0 | 0,00 | 77,45 | 4,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,88 |
| WEA 02 | 2.358 | 2.362 | **23,77** | 104,0 | 0,00 | 78,46 | 4,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,28 |
| WEA 03 | 2.577 | 2.582 | **22,65** | 103,3 | 0,00 | 79,24 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,61 |
| WEA 04 | 2.494 | 2.498 | **23,05** | 103,3 | 0,00 | 78,95 | 4,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,22 |
| WEA 05 | 2.687 | 2.691 | **22,17** | 103,3 | 0,00 | 79,60 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,10 |
| WEA 06 | 2.979 | 2.982 | **20,92** | 103,3 | 0,00 | 80,49 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,34 |
| WEA 07 | 2.785 | 2.788 | **21,74** | 103,3 | 0,00 | 79,91 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,53 |
| WEA 08 | 2.488 | 2.491 | **23,08** | 103,3 | 0,00 | 78,93 | 4,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,18 |
| WEA 09 | 2.409 | 2.414 | **23,46** | 103,3 | 0,00 | 78,65 | 4,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,81 |
| WEA 10 | 2.056 | 2.061 | **25,29** | 103,3 | 0,00 | 77,28 | 3,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,97 |
| WEA 11 | 1.776 | 1.781 | **26,95** | 103,3 | 0,00 | 76,01 | 3,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,31 |
| WEA 12 | 2.019 | 2.024 | **25,50** | 103,3 | 0,00 | 77,12 | 3,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,77 |
| Summe | | | **37,49** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: J Sprötau, Straße des Friedens 48

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 4.914 | 4.916 | **13,38** | 105,0 | 0,00 | 84,83 | 9,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,58 |
| V 26078 | 4.916 | 4.918 | **13,38** | 105,0 | 0,00 | 84,83 | 9,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,58 |
| V 26079 | 4.144 | 4.146 | **15,71** | 105,0 | 0,00 | 83,35 | 8,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,25 |
| V 26080 | 3.857 | 3.860 | **16,68** | 105,0 | 0,00 | 82,73 | 8,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,28 |
| V 26081 | 4.439 | 4.441 | **14,78** | 105,0 | 0,00 | 83,95 | 9,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,19 |
| V 31429 | 2.829 | 2.832 | **20,76** | 105,0 | 0,00 | 80,04 | 7,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,20 |
| V 31430 | 3.153 | 3.156 | **19,35** | 105,0 | 0,00 | 80,98 | 7,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,61 |
| V 31431 | 3.366 | 3.369 | **18,49** | 105,0 | 0,00 | 81,55 | 7,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,47 |
| VB 01 | 2.719 | 2.724 | **24,30** | 106,7 | 0,00 | 79,70 | 5,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,39 |
| VB 02 | 2.325 | 2.332 | **26,24** | 106,7 | 0,00 | 78,35 | 5,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,46 |
| VB 03 | 2.212 | 2.220 | **26,83** | 106,7 | 0,00 | 77,93 | 4,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,86 |
| VB 04 | 2.603 | 2.609 | **24,84** | 106,7 | 0,00 | 79,33 | 5,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,85 |
| VB 05 | 2.177 | 2.185 | **27,03** | 106,7 | 0,00 | 77,79 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| VB 06 | 2.322 | 2.330 | **26,24** | 106,7 | 0,00 | 78,35 | 5,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,45 |
| VB 07 | 1.854 | 1.864 | **29,37** | 107,6 | 0,00 | 76,41 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,23 |
| VB 08 | 1.757 | 1.768 | **29,99** | 107,6 | 0,00 | 75,95 | 4,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,61 |
| VB 09 | 3.104 | 3.112 | **20,81** | 106,1 | 0,00 | 80,86 | 7,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,26 |
| VB 10 | 2.770 | 2.778 | **22,25** | 106,1 | 0,00 | 79,87 | 6,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,83 |
| VB 11 | 2.836 | 2.844 | **20,74** | 103,1 | 0,00 | 80,08 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,33 |
| VB 12 | 2.828 | 2.835 | **18,81** | 101,1 | 0,00 | 80,05 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,30 |
| VB 13 | 3.855 | 3.861 | **18,05** | 106,1 | 0,00 | 82,73 | 8,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,03 |
| VB 22 | 3.055 | 3.060 | **16,85** | 100,1 | 0,00 | 80,72 | 5,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,24 |
| VB 23 | 3.331 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 3.085 | 3.092 | **16,72** | 100,1 | 0,00 | 80,80 | 5,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,37 |
| WEA 01 | 3.504 | 3.506 | **18,85** | 104,0 | 0,00 | 81,90 | 6,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,19 |
| WEA 02 | 3.174 | 3.176 | **20,10** | 104,0 | 0,00 | 81,04 | 5,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,94 |
| WEA 03 | 2.954 | 2.958 | **21,02** | 103,3 | 0,00 | 80,42 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,24 |
| WEA 04 | 3.128 | 3.130 | **20,33** | 103,3 | 0,00 | 80,91 | 5,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,94 |
| WEA 05 | 3.037 | 3.040 | **20,69** | 103,3 | 0,00 | 80,66 | 4,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,58 |
| WEA 06 | 2.895 | 2.898 | **21,27** | 103,3 | 0,00 | 80,24 | 4,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,99 |
| WEA 07 | 3.330 | 3.332 | **19,56** | 103,3 | 0,00 | 81,45 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,71 |
| WEA 08 | 3.463 | 3.464 | **19,07** | 103,3 | 0,00 | 81,79 | 5,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,19 |
| WEA 09 | 3.143 | 3.146 | **20,27** | 103,3 | 0,00 | 80,96 | 5,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,00 |
| WEA 10 | 3.511 | 3.514 | **18,89** | 103,3 | 0,00 | 81,92 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,37 |
| WEA 11 | 3.799 | 3.801 | **17,90** | 103,3 | 0,00 | 82,60 | 5,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,36 |
| WEA 12 | 3.515 | 3.517 | **18,88** | 103,3 | 0,00 | 81,92 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,38 |
| Summe | | | **38,13** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: K Vogelsberg, Neumärker Tor 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 3.543 | 3.547 | **17,81** | 105,0 | 0,00 | 82,00 | 8,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,15 |
| V 26078 | 3.309 | 3.313 | **18,72** | 105,0 | 0,00 | 81,40 | 7,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,25 |
| V 26079 | 2.902 | 2.907 | **20,42** | 105,0 | 0,00 | 80,27 | 7,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,54 |
| V 26080 | 2.868 | 2.874 | **20,57** | 105,0 | 0,00 | 80,17 | 7,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,39 |
| V 26081 | 2.973 | 2.978 | **20,11** | 105,0 | 0,00 | 80,48 | 7,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,85 |
| V 31429 | 2.775 | 2.781 | **21,00** | 105,0 | 0,00 | 79,88 | 7,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,96 |
| V 31430 | 2.548 | 2.554 | **22,09** | 105,0 | 0,00 | 79,14 | 6,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,87 |
| V 31431 | 2.442 | 2.448 | **22,63** | 105,0 | 0,00 | 78,78 | 6,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,34 |
| VB 01 | 5.113 | 5.117 | **15,95** | 106,7 | 0,00 | 85,18 | 8,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,74 |
| VB 02 | 4.654 | 4.659 | **17,24** | 106,7 | 0,00 | 84,37 | 8,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,45 |
| VB 03 | 4.393 | 4.398 | **18,03** | 106,7 | 0,00 | 83,87 | 7,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,66 |
| VB 04 | 4.677 | 4.682 | **17,18** | 106,7 | 0,00 | 84,41 | 8,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,52 |
| VB 05 | 4.040 | 4.046 | **19,15** | 106,7 | 0,00 | 83,14 | 7,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,54 |
| VB 06 | 3.900 | 3.907 | **19,62** | 106,7 | 0,00 | 82,84 | 7,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,07 |
| VB 07 | 3.891 | 3.898 | **20,17** | 107,6 | 0,00 | 82,82 | 7,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,43 |
| VB 08 | 3.551 | 3.558 | **21,36** | 107,6 | 0,00 | 82,03 | 7,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,24 |
| VB 09 | 4.771 | 4.778 | **15,26** | 106,1 | 0,00 | 84,58 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,81 |
| VB 10 | 4.370 | 4.377 | **16,41** | 106,1 | 0,00 | 83,82 | 8,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,66 |
| VB 11 | 4.680 | 4.687 | **14,21** | 103,1 | 0,00 | 84,42 | 7,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,87 |
| VB 12 | 5.057 | 5.062 | **11,16** | 101,1 | 0,00 | 85,09 | 7,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,95 |
| VB 13 | 5.679 | 5.684 | **12,95** | 106,1 | 0,00 | 86,09 | 10,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,12 |
| VB 22 | 5.403 | 5.407 | **9,27** | 100,1 | 0,00 | 85,66 | 8,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,82 |
| VB 23 | 5.533 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 5.154 | 5.160 | **9,92** | 100,1 | 0,00 | 85,25 | 7,91 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,17 |
| WEA 01 | 5.556 | 5.558 | **12,82** | 104,0 | 0,00 | 85,90 | 8,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,22 |
| WEA 02 | 5.113 | 5.115 | **13,93** | 104,0 | 0,00 | 85,18 | 7,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,12 |
| WEA 03 | 4.911 | 4.914 | **14,57** | 103,3 | 0,00 | 84,83 | 6,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,70 |
| WEA 04 | 5.246 | 5.248 | **13,69** | 103,3 | 0,00 | 85,40 | 7,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,57 |
| WEA 05 | 5.248 | 5.250 | **13,69** | 103,3 | 0,00 | 85,40 | 7,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,58 |
| WEA 06 | 5.206 | 5.208 | **13,79** | 103,3 | 0,00 | 85,33 | 7,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,47 |
| WEA 07 | 5.668 | 5.670 | **12,65** | 103,3 | 0,00 | 86,07 | 7,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,61 |
| WEA 08 | 5.724 | 5.726 | **12,52** | 103,3 | 0,00 | 86,16 | 7,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,75 |
| WEA 09 | 4.965 | 4.968 | **14,43** | 103,3 | 0,00 | 84,92 | 6,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,84 |
| WEA 10 | 5.281 | 5.284 | **13,60** | 103,3 | 0,00 | 85,46 | 7,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,66 |
| WEA 11 | 5.785 | 5.787 | **12,37** | 103,3 | 0,00 | 86,25 | 7,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,89 |
| WEA 12 | 5.435 | 5.437 | **13,22** | 103,3 | 0,00 | 85,71 | 7,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,05 |
| Summe | | | **32,96** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: L Kleinbrembach, Straße des Friedens 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 2.595 | 2.601 | **21,86** | 105,0 | 0,00 | 79,30 | 6,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,10 |
| V 26078 | 2.188 | 2.193 | **24,01** | 105,0 | 0,00 | 77,82 | 6,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,96 |
| V 26079 | 2.294 | 2.301 | **23,41** | 105,0 | 0,00 | 78,24 | 6,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,56 |
| V 26080 | 2.518 | 2.525 | **22,24** | 105,0 | 0,00 | 79,04 | 6,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,73 |
| V 26081 | 2.104 | 2.111 | **24,48** | 105,0 | 0,00 | 77,49 | 5,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,48 |
| V 31429 | 3.211 | 3.216 | **19,11** | 105,0 | 0,00 | 81,15 | 7,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,86 |
| V 31430 | 2.689 | 2.695 | **21,40** | 105,0 | 0,00 | 79,61 | 6,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,56 |
| V 31431 | 2.370 | 2.377 | **23,00** | 105,0 | 0,00 | 78,52 | 6,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,96 |
| VB 01 | 6.504 | 6.507 | **12,57** | 106,7 | 0,00 | 87,27 | 9,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,12 |
| VB 02 | 6.021 | 6.025 | **13,67** | 106,7 | 0,00 | 86,60 | 9,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,03 |
| VB 03 | 5.688 | 5.692 | **14,47** | 106,7 | 0,00 | 86,10 | 9,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,22 |
| VB 04 | 5.886 | 5.890 | **13,99** | 106,7 | 0,00 | 86,40 | 9,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,71 |
| VB 05 | 5.203 | 5.208 | **15,71** | 106,7 | 0,00 | 85,33 | 8,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,98 |
| VB 06 | 4.938 | 4.943 | **16,43** | 106,7 | 0,00 | 84,88 | 8,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,26 |
| VB 07 | 5.160 | 5.165 | **16,41** | 107,6 | 0,00 | 85,26 | 8,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,19 |
| VB 08 | 4.755 | 4.761 | **17,51** | 107,6 | 0,00 | 84,55 | 8,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,08 |
| VB 09 | 5.736 | 5.741 | **12,82** | 106,1 | 0,00 | 86,18 | 10,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,26 |
| VB 10 | 5.348 | 5.354 | **13,75** | 106,1 | 0,00 | 85,57 | 9,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,32 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 11 | 5.756 | 5.762 | **11,33** | 103,1 | 0,00 | 86,21 | 8,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,75 |
| VB 12 | 6.334 | 6.338 | **7,99** | 101,1 | 0,00 | 87,04 | 9,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,13 |
| VB 13 | 6.653 | 6.657 | **10,83** | 106,1 | 0,00 | 87,47 | 10,78 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,25 |
| VB 22 | 6.745 | 6.749 | **6,11** | 100,1 | 0,00 | 87,58 | 9,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,97 |
| VB 23 | 6.763 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 6.322 | 6.327 | **7,04** | 100,1 | 0,00 | 87,02 | 9,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,04 |
| WEA 01 | 6.685 | 6.686 | **10,34** | 104,0 | 0,00 | 87,50 | 9,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,70 |
| WEA 02 | 6.204 | 6.206 | **11,34** | 104,0 | 0,00 | 86,86 | 8,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,70 |
| WEA 03 | 6.030 | 6.033 | **11,81** | 103,3 | 0,00 | 86,61 | 7,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,46 |
| WEA 04 | 6.438 | 6.440 | **10,91** | 103,3 | 0,00 | 87,18 | 8,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,36 |
| WEA 05 | 6.501 | 6.503 | **10,77** | 103,3 | 0,00 | 87,26 | 8,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,49 |
| WEA 06 | 6.530 | 6.532 | **10,71** | 103,3 | 0,00 | 87,30 | 8,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,55 |
| WEA 07 | 6.992 | 6.993 | **9,76** | 103,3 | 0,00 | 87,89 | 8,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,50 |
| WEA 08 | 6.987 | 6.989 | **9,77** | 103,3 | 0,00 | 87,89 | 8,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,49 |
| WEA 09 | 5.999 | 6.001 | **11,88** | 103,3 | 0,00 | 86,56 | 7,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,39 |
| WEA 10 | 6.255 | 6.257 | **11,31** | 103,3 | 0,00 | 86,93 | 8,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,96 |
| WEA 11 | 6.856 | 6.858 | **10,04** | 103,3 | 0,00 | 87,72 | 8,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,23 |
| WEA 12 | 6.488 | 6.490 | **10,80** | 103,3 | 0,00 | 87,25 | 8,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,46 |
| Summe | | | **33,00** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: M Kleinbrembach, Am Sportplatz

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 2.280 | 2.286 | **23,49** | 105,0 | 0,00 | 78,18 | 6,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,48 |
| V 26078 | 1.869 | 1.875 | **25,93** | 105,0 | 0,00 | 76,46 | 5,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,03 |
| V 26079 | 2.010 | 2.018 | **25,04** | 105,0 | 0,00 | 77,10 | 5,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,93 |
| V 26080 | 2.259 | 2.266 | **23,60** | 105,0 | 0,00 | 78,11 | 6,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,36 |
| V 26081 | 1.799 | 1.807 | **26,38** | 105,0 | 0,00 | 76,14 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,58 |
| V 31429 | 3.042 | 3.047 | **19,81** | 105,0 | 0,00 | 80,68 | 7,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,15 |
| V 31430 | 2.493 | 2.499 | **22,37** | 105,0 | 0,00 | 78,95 | 6,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,60 |
| V 31431 | 2.155 | 2.162 | **24,18** | 105,0 | 0,00 | 77,70 | 6,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,78 |
| VB 01 | 6.466 | 6.469 | **12,66** | 106,7 | 0,00 | 87,22 | 9,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,03 |
| VB 02 | 5.981 | 5.984 | **13,76** | 106,7 | 0,00 | 86,54 | 9,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,93 |
| VB 03 | 5.632 | 5.636 | **14,60** | 106,7 | 0,00 | 86,02 | 9,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,09 |
| VB 04 | 5.810 | 5.814 | **14,17** | 106,7 | 0,00 | 86,29 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,52 |
| VB 05 | 5.124 | 5.128 | **15,92** | 106,7 | 0,00 | 85,20 | 8,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,77 |
| VB 06 | 4.838 | 4.843 | **16,71** | 106,7 | 0,00 | 84,70 | 8,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,98 |
| VB 07 | 5.104 | 5.109 | **16,56** | 107,6 | 0,00 | 85,17 | 8,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,04 |
| VB 08 | 4.690 | 4.695 | **17,70** | 107,6 | 0,00 | 84,43 | 8,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,90 |
| VB 09 | 5.613 | 5.618 | **13,11** | 106,1 | 0,00 | 85,99 | 9,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,97 |
| VB 10 | 5.231 | 5.237 | **14,04** | 106,1 | 0,00 | 85,38 | 9,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,03 |
| VB 11 | 5.655 | 5.660 | **11,58** | 103,1 | 0,00 | 86,06 | 8,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,50 |
| VB 12 | 6.269 | 6.274 | **8,13** | 101,1 | 0,00 | 86,95 | 9,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,99 |
| VB 13 | 6.525 | 6.529 | **11,09** | 106,1 | 0,00 | 87,30 | 10,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,98 |
| VB 22 | 6.694 | 6.697 | **6,22** | 100,1 | 0,00 | 87,52 | 9,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,86 |
| VB 23 | 6.686 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 6.235 | 6.239 | **7,24** | 100,1 | 0,00 | 86,90 | 8,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,84 |
| WEA 01 | 6.587 | 6.588 | **10,54** | 104,0 | 0,00 | 87,38 | 9,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,50 |
| WEA 02 | 6.102 | 6.103 | **11,57** | 104,0 | 0,00 | 86,71 | 8,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,48 |
| WEA 03 | 5.935 | 5.937 | **12,03** | 103,3 | 0,00 | 86,47 | 7,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,24 |
| WEA 04 | 6.355 | 6.356 | **11,09** | 103,3 | 0,00 | 87,06 | 8,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,18 |
| WEA 05 | 6.431 | 6.432 | **10,92** | 103,3 | 0,00 | 87,17 | 8,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,34 |
| WEA 06 | 6.476 | 6.478 | **10,83** | 103,3 | 0,00 | 87,23 | 8,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,44 |
| WEA 07 | 6.934 | 6.936 | **9,88** | 103,3 | 0,00 | 87,82 | 8,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,39 |
| WEA 08 | 6.916 | 6.918 | **9,91** | 103,3 | 0,00 | 87,80 | 8,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,35 |
| WEA 09 | 5.887 | 5.889 | **12,14** | 103,3 | 0,00 | 86,40 | 7,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,13 |
| WEA 10 | 6.129 | 6.131 | **11,58** | 103,3 | 0,00 | 86,75 | 7,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,68 |
| WEA 11 | 6.745 | 6.747 | **10,26** | 103,3 | 0,00 | 87,58 | 8,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,00 |
| WEA 12 | 6.376 | 6.378 | **11,04** | 103,3 | 0,00 | 87,09 | 8,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,22 |
| Summe | | | **34,24** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: N Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 4.433 | 4.436 | **14,80** | 105,0 | 0,00 | 83,94 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,17 |
| V 26078 | 4.836 | 4.837 | **13,61** | 105,0 | 0,00 | 84,69 | 9,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,36 |
| V 26079 | 4.083 | 4.086 | **15,91** | 105,0 | 0,00 | 83,22 | 8,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,05 |
| V 26080 | 3.713 | 3.717 | **17,19** | 105,0 | 0,00 | 82,40 | 8,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,78 |
| V 26081 | 4.471 | 4.473 | **14,68** | 105,0 | 0,00 | 84,01 | 9,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,28 |
| V 31429 | 2.912 | 2.915 | **20,39** | 105,0 | 0,00 | 80,29 | 7,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,57 |
| V 31430 | 3.389 | 3.392 | **18,41** | 105,0 | 0,00 | 81,61 | 7,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,56 |
| V 31431 | 3.718 | 3.721 | **17,17** | 105,0 | 0,00 | 82,41 | 8,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,79 |
| VB 01 | 3.578 | 3.582 | **20,77** | 106,7 | 0,00 | 82,08 | 6,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,92 |
| VB 02 | 3.356 | 3.361 | **21,61** | 106,7 | 0,00 | 81,53 | 6,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,08 |
| VB 03 | 3.016 | 3.022 | **22,98** | 106,7 | 0,00 | 80,60 | 6,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,71 |
| VB 04 | 2.674 | 2.680 | **24,51** | 106,7 | 0,00 | 79,56 | 5,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,19 |
| VB 05 | 2.582 | 2.589 | **24,94** | 106,7 | 0,00 | 79,26 | 5,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,75 |
| VB 06 | 2.287 | 2.295 | **26,43** | 106,7 | 0,00 | 78,21 | 5,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,26 |
| VB 07 | 2.966 | 2.972 | **23,66** | 107,6 | 0,00 | 80,46 | 6,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,94 |
| VB 08 | 2.862 | 2.869 | **24,11** | 107,6 | 0,00 | 80,15 | 6,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,49 |
| VB 09 | 1.768 | 1.781 | **27,67** | 106,1 | 0,00 | 76,02 | 5,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,40 |
| VB 10 | 1.924 | 1.936 | **26,67** | 106,1 | 0,00 | 76,74 | 5,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,40 |
| VB 11 | 2.168 | 2.179 | **24,00** | 103,1 | 0,00 | 77,76 | 4,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,08 |
| VB 12 | 3.013 | 3.019 | **18,02** | 101,1 | 0,00 | 80,60 | 5,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,10 |
| VB 13 | 1.872 | 1.883 | **27,01** | 106,1 | 0,00 | 76,50 | 5,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,06 |
| VB 22 | 3.428 | 3.433 | **15,38** | 100,1 | 0,00 | 81,71 | 5,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,71 |
| VB 23 | 2.935 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.554 | 2.563 | **19,06** | 100,1 | 0,00 | 79,17 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,03 |
| WEA 01 | 2.485 | 2.488 | **23,14** | 104,0 | 0,00 | 78,92 | 4,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,91 |
| WEA 02 | 2.228 | 2.231 | **24,46** | 104,0 | 0,00 | 77,97 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,59 |
| WEA 03 | 2.324 | 2.329 | **23,88** | 103,3 | 0,00 | 78,34 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,39 |
| WEA 04 | 2.679 | 2.681 | **22,21** | 103,3 | 0,00 | 79,57 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,06 |
| WEA 05 | 2.952 | 2.954 | **21,04** | 103,3 | 0,00 | 80,41 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,23 |
| WEA 06 | 3.275 | 3.278 | **19,76** | 103,3 | 0,00 | 81,31 | 5,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,50 |
| WEA 07 | 3.434 | 3.436 | **19,17** | 103,3 | 0,00 | 81,72 | 5,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,09 |
| WEA 08 | 3.161 | 3.163 | **20,20** | 103,3 | 0,00 | 81,00 | 5,06 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,07 |
| WEA 09 | 1.998 | 2.002 | **25,62** | 103,3 | 0,00 | 77,03 | 3,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,64 |
| WEA 10 | 1.782 | 1.786 | **26,92** | 103,3 | 0,00 | 76,04 | 3,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,35 |
| WEA 11 | 2.315 | 2.318 | **23,93** | 103,3 | 0,00 | 78,30 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,33 |
| WEA 12 | 2.131 | 2.134 | **24,89** | 103,3 | 0,00 | 77,59 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,38 |
| Summe | | | **38,51** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: O Thalborn, Im Dorfe 31

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 3.550 | 3.552 | **17,79** | 105,0 | 0,00 | 82,01 | 8,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,17 |
| V 26078 | 3.920 | 3.921 | **16,47** | 105,0 | 0,00 | 82,87 | 8,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,49 |
| V 26079 | 3.122 | 3.125 | **19,49** | 105,0 | 0,00 | 80,90 | 7,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,48 |
| V 26080 | 2.737 | 2.740 | **21,19** | 105,0 | 0,00 | 79,76 | 7,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,77 |
| V 26081 | 3.522 | 3.524 | **17,90** | 105,0 | 0,00 | 81,94 | 8,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,07 |
| V 31429 | 1.888 | 1.892 | **25,82** | 105,0 | 0,00 | 76,54 | 5,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,14 |
| V 31430 | 2.368 | 2.371 | **23,03** | 105,0 | 0,00 | 78,50 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,93 |
| V 31431 | 2.705 | 2.708 | **21,34** | 105,0 | 0,00 | 79,65 | 6,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,62 |
| VB 01 | 3.466 | 3.469 | **21,19** | 106,7 | 0,00 | 81,81 | 6,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,50 |
| VB 02 | 3.126 | 3.130 | **22,53** | 106,7 | 0,00 | 80,91 | 6,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,16 |
| VB 03 | 2.717 | 2.721 | **24,31** | 106,7 | 0,00 | 79,70 | 5,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,38 |
| VB 04 | 2.487 | 2.492 | **25,41** | 106,7 | 0,00 | 78,93 | 5,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,28 |
| VB 05 | 2.138 | 2.145 | **27,25** | 106,7 | 0,00 | 77,63 | 4,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,44 |
| VB 06 | 1.731 | 1.740 | **29,75** | 106,7 | 0,00 | 75,81 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,95 |
| VB 07 | 2.494 | 2.499 | **25,82** | 107,6 | 0,00 | 78,96 | 5,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,77 |
| VB 08 | 2.257 | 2.263 | **27,04** | 107,6 | 0,00 | 78,09 | 5,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,56 |
| VB 09 | 1.641 | 1.653 | **28,56** | 106,1 | 0,00 | 75,36 | 5,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,51 |
| VB 10 | 1.567 | 1.578 | **29,10** | 106,1 | 0,00 | 74,96 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,97 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 11 | 1.995 | 2.004 | **24,99** | 103,1 | 0,00 | 77,04 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,09 |
| VB 12 | 2.939 | 2.945 | **18,34** | 101,1 | 0,00 | 80,38 | 5,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,78 |
| VB 13 | 2.211 | 2.218 | **25,03** | 106,1 | 0,00 | 77,92 | 6,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,05 |
| VB 22 | 3.420 | 3.424 | **15,41** | 100,1 | 0,00 | 81,69 | 5,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,67 |
| VB 23 | 3.034 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.562 | 2.569 | **19,03** | 100,1 | 0,00 | 79,19 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,06 |
| WEA 01 | 2.660 | 2.662 | **22,31** | 104,0 | 0,00 | 79,50 | 5,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,74 |
| WEA 02 | 2.252 | 2.254 | **24,33** | 104,0 | 0,00 | 78,06 | 4,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| WEA 03 | 2.251 | 2.255 | **24,25** | 103,3 | 0,00 | 78,06 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,01 |
| WEA 04 | 2.708 | 2.710 | **22,08** | 103,3 | 0,00 | 79,66 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,18 |
| WEA 05 | 2.950 | 2.952 | **21,05** | 103,3 | 0,00 | 80,40 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,22 |
| WEA 06 | 3.224 | 3.225 | **19,96** | 103,3 | 0,00 | 81,17 | 5,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,31 |
| WEA 07 | 3.506 | 3.508 | **18,92** | 103,3 | 0,00 | 81,90 | 5,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,35 |
| WEA 08 | 3.292 | 3.293 | **19,70** | 103,3 | 0,00 | 81,35 | 5,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,56 |
| WEA 09 | 1.971 | 1.974 | **25,78** | 103,3 | 0,00 | 76,91 | 3,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,48 |
| WEA 10 | 1.939 | 1.942 | **25,97** | 103,3 | 0,00 | 76,77 | 3,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,29 |
| WEA 11 | 2.612 | 2.613 | **22,51** | 103,3 | 0,00 | 79,34 | 4,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,75 |
| WEA 12 | 2.311 | 2.313 | **23,95** | 103,3 | 0,00 | 78,28 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| Summe | | | **39,64** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: P Neumark, Vor dem Untertore 147

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 2.609 | 2.613 | **21,80** | 105,0 | 0,00 | 79,34 | 6,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,17 |
| V 26078 | 3.087 | 3.089 | **19,63** | 105,0 | 0,00 | 80,80 | 7,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,33 |
| V 26079 | 2.756 | 2.760 | **21,10** | 105,0 | 0,00 | 79,82 | 7,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,87 |
| V 26080 | 2.612 | 2.617 | **21,78** | 105,0 | 0,00 | 79,36 | 6,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,18 |
| V 26081 | 2.969 | 2.972 | **20,14** | 105,0 | 0,00 | 80,46 | 7,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,83 |
| V 31429 | 2.920 | 2.924 | **20,35** | 105,0 | 0,00 | 80,32 | 7,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,61 |
| V 31430 | 2.899 | 2.903 | **20,45** | 105,0 | 0,00 | 80,26 | 7,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,52 |
| V 31431 | 2.982 | 2.986 | **20,08** | 105,0 | 0,00 | 80,50 | 7,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,88 |
| VB 01 | 5.827 | 5.829 | **14,13** | 106,7 | 0,00 | 86,31 | 9,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,56 |
| VB 02 | 5.464 | 5.467 | **15,03** | 106,7 | 0,00 | 85,76 | 8,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,66 |
| VB 03 | 5.041 | 5.045 | **16,15** | 106,7 | 0,00 | 85,06 | 8,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,54 |
| VB 04 | 4.846 | 4.849 | **16,69** | 106,7 | 0,00 | 84,71 | 8,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,00 |
| VB 05 | 4.424 | 4.428 | **17,94** | 106,7 | 0,00 | 83,92 | 7,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,75 |
| VB 06 | 3.984 | 3.989 | **19,35** | 106,7 | 0,00 | 83,02 | 7,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,35 |
| VB 07 | 4.741 | 4.745 | **17,56** | 107,6 | 0,00 | 84,52 | 8,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,04 |
| VB 08 | 4.418 | 4.422 | **18,50** | 107,6 | 0,00 | 83,91 | 8,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,10 |
| VB 09 | 4.009 | 4.015 | **17,54** | 106,1 | 0,00 | 83,07 | 8,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,54 |
| VB 10 | 3.916 | 3.921 | **17,84** | 106,1 | 0,00 | 82,87 | 8,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,23 |
| VB 11 | 4.362 | 4.367 | **15,17** | 103,1 | 0,00 | 83,80 | 7,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,91 |
| VB 12 | 5.307 | 5.311 | **10,50** | 101,1 | 0,00 | 85,50 | 8,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,62 |
| VB 13 | 4.477 | 4.482 | **16,10** | 106,1 | 0,00 | 84,03 | 8,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,97 |
| VB 22 | 5.789 | 5.791 | **8,30** | 100,1 | 0,00 | 86,26 | 8,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,78 |
| VB 23 | 5.393 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 4.928 | 4.932 | **10,54** | 100,1 | 0,00 | 84,86 | 7,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,54 |
| WEA 01 | 4.998 | 4.999 | **14,23** | 104,0 | 0,00 | 84,98 | 7,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,82 |
| WEA 02 | 4.614 | 4.615 | **15,29** | 104,0 | 0,00 | 84,28 | 7,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,76 |
| WEA 03 | 4.620 | 4.622 | **15,38** | 103,3 | 0,00 | 84,30 | 6,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,89 |
| WEA 04 | 5.073 | 5.074 | **14,14** | 103,3 | 0,00 | 85,11 | 7,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,12 |
| WEA 05 | 5.318 | 5.320 | **13,51** | 103,3 | 0,00 | 85,52 | 7,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,75 |
| WEA 06 | 5.591 | 5.593 | **12,84** | 103,3 | 0,00 | 85,95 | 7,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,43 |
| WEA 07 | 5.871 | 5.872 | **12,18** | 103,3 | 0,00 | 86,38 | 7,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,09 |
| WEA 08 | 5.647 | 5.648 | **12,70** | 103,3 | 0,00 | 86,04 | 7,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,56 |
| WEA 09 | 4.335 | 4.337 | **16,21** | 103,3 | 0,00 | 83,74 | 6,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,06 |
| WEA 10 | 4.266 | 4.268 | **16,42** | 103,3 | 0,00 | 83,60 | 6,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,85 |
| WEA 11 | 4.906 | 4.908 | **14,59** | 103,3 | 0,00 | 84,82 | 6,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,68 |
| WEA 12 | 4.641 | 4.642 | **15,32** | 103,3 | 0,00 | 84,33 | 6,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,94 |
| Summe | | | **32,87** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: Z Sprötau, Windmühle 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.267 | 5.269 | **12,43** | 105,0 | 0,00 | 85,43 | 10,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,54 |
| V 26078 | 5.273 | 5.274 | **12,41** | 105,0 | 0,00 | 85,44 | 10,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,55 |
| V 26079 | 4.497 | 4.499 | **14,60** | 105,0 | 0,00 | 84,06 | 9,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,36 |
| V 26080 | 4.206 | 4.208 | **15,51** | 105,0 | 0,00 | 83,48 | 8,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,45 |
| V 26081 | 4.795 | 4.797 | **13,72** | 105,0 | 0,00 | 84,62 | 9,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,24 |
| V 31429 | 3.151 | 3.154 | **19,36** | 105,0 | 0,00 | 80,98 | 7,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,60 |
| V 31430 | 3.496 | 3.498 | **18,00** | 105,0 | 0,00 | 81,88 | 8,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,97 |
| V 31431 | 3.717 | 3.719 | **17,18** | 105,0 | 0,00 | 82,41 | 8,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,78 |
| VB 01 | 2.581 | 2.585 | **24,96** | 106,7 | 0,00 | 79,25 | 5,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,74 |
| VB 02 | 2.230 | 2.236 | **26,75** | 106,7 | 0,00 | 77,99 | 4,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,94 |
| VB 03 | 2.185 | 2.191 | **26,99** | 106,7 | 0,00 | 77,81 | 4,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,70 |
| VB 04 | 2.595 | 2.601 | **24,88** | 106,7 | 0,00 | 79,30 | 5,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,81 |
| VB 05 | 2.254 | 2.260 | **26,61** | 106,7 | 0,00 | 78,08 | 4,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,08 |
| VB 06 | 2.460 | 2.466 | **25,54** | 106,7 | 0,00 | 78,84 | 5,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,15 |
| VB 07 | 1.900 | 1.908 | **29,09** | 107,6 | 0,00 | 76,61 | 4,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,51 |
| VB 08 | 1.884 | 1.892 | **29,19** | 107,6 | 0,00 | 76,54 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,41 |
| VB 09 | 3.187 | 3.193 | **20,48** | 106,1 | 0,00 | 81,09 | 7,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,59 |
| VB 10 | 2.880 | 2.887 | **21,76** | 106,1 | 0,00 | 80,21 | 7,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,31 |
| VB 11 | 2.886 | 2.892 | **20,53** | 103,1 | 0,00 | 80,23 | 5,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,54 |
| VB 12 | 2.759 | 2.765 | **19,13** | 101,1 | 0,00 | 79,83 | 5,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,99 |
| VB 13 | 3.881 | 3.885 | **17,97** | 106,1 | 0,00 | 82,79 | 8,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,11 |
| VB 22 | 2.932 | 2.936 | **17,37** | 100,1 | 0,00 | 80,36 | 5,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,72 |
| VB 23 | 3.259 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 3.063 | 3.069 | **16,81** | 100,1 | 0,00 | 80,74 | 5,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,27 |
| WEA 01 | 3.477 | 3.478 | **18,96** | 104,0 | 0,00 | 81,83 | 6,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,09 |
| WEA 02 | 3.188 | 3.189 | **20,05** | 104,0 | 0,00 | 81,07 | 5,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,99 |
| WEA 03 | 2.970 | 2.972 | **20,96** | 103,3 | 0,00 | 80,46 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,30 |
| WEA 04 | 3.089 | 3.091 | **20,48** | 103,3 | 0,00 | 80,80 | 4,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,78 |
| WEA 05 | 2.969 | 2.971 | **20,97** | 103,3 | 0,00 | 80,46 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,30 |
| WEA 06 | 2.792 | 2.794 | **21,71** | 103,3 | 0,00 | 79,92 | 4,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,55 |
| WEA 07 | 3.206 | 3.207 | **20,03** | 103,3 | 0,00 | 81,12 | 5,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,24 |
| WEA 08 | 3.366 | 3.368 | **19,42** | 103,3 | 0,00 | 81,55 | 5,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,84 |
| WEA 09 | 3.188 | 3.191 | **20,09** | 103,3 | 0,00 | 81,08 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,17 |
| WEA 10 | 3.558 | 3.560 | **18,73** | 103,3 | 0,00 | 82,03 | 5,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,53 |
| WEA 11 | 3.783 | 3.785 | **17,96** | 103,3 | 0,00 | 82,56 | 5,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,31 |
| WEA 12 | 3.524 | 3.525 | **18,85** | 103,3 | 0,00 | 81,94 | 5,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,41 |
| Summe | | | **37,92** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

Zusatzbelastung BV2:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

| | |
|---|---|
| LWA,ref: | Schallleistungspegel der WEA |
| K: | Einzeltöne |
| Dc: | Richtwirkungskorrektur |
| Adiv: | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| Aatm: | Dämpfung aufgrund von Luftabsorption |
| Agr: | Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts |
| Abar: | Dämpfung aufgrund von Abschirmung |
| Amisc: | Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte |
| Cmet: | Meteorologische Korrektur |

### Berechnungsergebnisse

**Schall-Immissionsort: A Sprötau, An der Chaussee 1**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 2.334 | 2.341 | **20,81** | 100,1 | 0,00 | 78,39 | 3,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 30 | 2.403 | 2.411 | **20,46** | 100,1 | 0,00 | 78,64 | 4,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,65 |
| VB 31 | 2.863 | 2.869 | **18,41** | 100,1 | 0,00 | 80,16 | 4,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,70 |
| VB 32 | 3.224 | 3.230 | **16,99** | 100,1 | 0,00 | 81,18 | 4,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,13 |
| VB 33 | 3.136 | 3.141 | **17,32** | 100,1 | 0,00 | 80,94 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,79 |
| VB 34 | 3.692 | 3.697 | **16,33** | 101,1 | 0,00 | 82,36 | 5,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,79 |
| VB 35 | 3.727 | 3.732 | **16,21** | 101,1 | 0,00 | 82,44 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,90 |
| VB 36 | 4.199 | 4.204 | **15,72** | 102,1 | 0,00 | 83,47 | 5,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,39 |
| VB 37 | 4.323 | 4.328 | **15,35** | 102,1 | 0,00 | 83,73 | 6,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,76 |
| Summe | | | **27,49** | | | | | | | | |

**Schall-Immissionsort: B Sprötau, Am Walde 6**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 2.299 | 2.307 | **20,97** | 100,1 | 0,00 | 78,26 | 3,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,14 |
| VB 30 | 2.477 | 2.485 | **20,11** | 100,1 | 0,00 | 78,91 | 4,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,01 |
| VB 31 | 2.965 | 2.972 | **17,99** | 100,1 | 0,00 | 80,46 | 4,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,13 |
| VB 32 | 3.278 | 3.284 | **16,78** | 100,1 | 0,00 | 81,33 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| VB 33 | 3.080 | 3.086 | **17,54** | 100,1 | 0,00 | 80,79 | 4,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,58 |
| VB 34 | 3.703 | 3.709 | **16,29** | 101,1 | 0,00 | 82,38 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,83 |
| VB 35 | 3.621 | 3.627 | **16,57** | 101,1 | 0,00 | 82,19 | 5,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,55 |
| VB 36 | 4.123 | 4.128 | **15,95** | 102,1 | 0,00 | 83,31 | 5,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,16 |
| VB 37 | 4.303 | 4.308 | **15,41** | 102,1 | 0,00 | 83,69 | 6,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,70 |
| Summe | | | **27,46** | | | | | | | | |

**Schall-Immissionsort: C Sprötau, Zur Waldbühne 13**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 1.713 | 1.725 | **24,26** | 100,1 | 0,00 | 75,74 | 3,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,85 |
| VB 30 | 1.939 | 1.951 | **22,88** | 100,1 | 0,00 | 76,81 | 3,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,23 |
| VB 31 | 2.440 | 2.450 | **20,28** | 100,1 | 0,00 | 78,78 | 4,06 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,84 |
| VB 32 | 2.720 | 2.729 | **19,01** | 100,1 | 0,00 | 79,72 | 4,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,11 |
| VB 33 | 2.487 | 2.495 | **20,06** | 100,1 | 0,00 | 78,94 | 4,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,05 |
| VB 34 | 3.125 | 3.132 | **18,36** | 101,1 | 0,00 | 80,92 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,75 |
| VB 35 | 3.027 | 3.035 | **18,74** | 101,1 | 0,00 | 80,64 | 4,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,37 |
| VB 36 | 3.528 | 3.535 | **17,89** | 102,1 | 0,00 | 81,97 | 5,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,22 |
| VB 37 | 3.714 | 3.721 | **17,25** | 102,1 | 0,00 | 82,41 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,86 |
| Summe | | | **30,03** | | | | | | | | |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: D Sprötau, Zur Waldbühne 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 1.630 | 1.643 | **24,80** | 100,1 | 0,00 | 75,31 | 3,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,32 |
| VB 30 | 1.851 | 1.864 | **23,40** | 100,1 | 0,00 | 76,41 | 3,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,71 |
| VB 31 | 2.351 | 2.362 | **20,70** | 100,1 | 0,00 | 78,46 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,41 |
| VB 32 | 2.633 | 2.642 | **19,39** | 100,1 | 0,00 | 79,44 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,72 |
| VB 33 | 2.408 | 2.417 | **20,43** | 100,1 | 0,00 | 78,67 | 4,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,68 |
| VB 34 | 3.040 | 3.048 | **18,69** | 101,1 | 0,00 | 80,68 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,42 |
| VB 35 | 2.956 | 2.964 | **19,03** | 101,1 | 0,00 | 80,44 | 4,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,09 |
| VB 36 | 3.452 | 3.460 | **18,15** | 102,1 | 0,00 | 81,78 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,96 |
| VB 37 | 3.633 | 3.639 | **17,53** | 102,1 | 0,00 | 82,22 | 5,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,58 |
| Summe | | | **30,46** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: E Thalborn, Im Dorfe 12c

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 2.674 | 2.681 | **19,22** | 100,1 | 0,00 | 79,57 | 4,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,90 |
| VB 30 | 2.081 | 2.091 | **22,10** | 100,1 | 0,00 | 77,41 | 3,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,02 |
| VB 31 | 1.704 | 1.717 | **24,31** | 100,1 | 0,00 | 75,70 | 3,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,81 |
| VB 32 | 1.959 | 1.970 | **22,78** | 100,1 | 0,00 | 76,89 | 3,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,34 |
| VB 33 | 2.758 | 2.765 | **18,85** | 100,1 | 0,00 | 79,83 | 4,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,26 |
| VB 34 | 2.333 | 2.342 | **21,81** | 101,1 | 0,00 | 78,39 | 3,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 35 | 3.279 | 3.285 | **17,78** | 101,1 | 0,00 | 81,33 | 5,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| VB 36 | 3.234 | 3.241 | **18,95** | 102,1 | 0,00 | 81,21 | 4,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,16 |
| VB 37 | 2.820 | 2.828 | **20,59** | 102,1 | 0,00 | 80,03 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,52 |
| Summe | | | **30,74** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: F Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 4.377 | 4.383 | **13,18** | 100,1 | 0,00 | 83,83 | 6,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,94 |
| VB 30 | 3.934 | 3.942 | **14,52** | 100,1 | 0,00 | 82,91 | 5,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,59 |
| VB 31 | 4.004 | 4.012 | **14,30** | 100,1 | 0,00 | 83,07 | 5,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,81 |
| VB 32 | 4.480 | 4.486 | **12,88** | 100,1 | 0,00 | 84,04 | 6,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,23 |
| VB 33 | 4.989 | 4.994 | **11,50** | 100,1 | 0,00 | 84,97 | 6,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,62 |
| VB 34 | 5.031 | 5.037 | **12,40** | 101,1 | 0,00 | 85,04 | 6,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,72 |
| VB 35 | 5.675 | 5.680 | **10,82** | 101,1 | 0,00 | 86,09 | 7,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,30 |
| VB 36 | 5.898 | 5.904 | **11,31** | 102,1 | 0,00 | 86,42 | 7,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,80 |
| VB 37 | 5.684 | 5.690 | **11,80** | 102,1 | 0,00 | 86,10 | 7,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,31 |
| Summe | | | **22,24** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: G Schloßvippach, Windmühle 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 4.597 | 4.602 | **12,56** | 100,1 | 0,00 | 84,26 | 6,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,56 |
| VB 30 | 4.374 | 4.380 | **13,19** | 100,1 | 0,00 | 83,83 | 6,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,93 |
| VB 31 | 4.652 | 4.658 | **12,40** | 100,1 | 0,00 | 84,36 | 6,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,72 |
| VB 32 | 5.123 | 5.128 | **11,15** | 100,1 | 0,00 | 85,20 | 6,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,96 |
| VB 33 | 5.364 | 5.368 | **10,55** | 100,1 | 0,00 | 85,60 | 6,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,56 |
| VB 34 | 5.678 | 5.682 | **10,81** | 101,1 | 0,00 | 86,09 | 7,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,30 |
| VB 35 | 6.036 | 6.041 | **10,00** | 101,1 | 0,00 | 86,62 | 7,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,11 |
| VB 36 | 6.407 | 6.411 | **10,20** | 102,1 | 0,00 | 87,14 | 7,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,91 |
| VB 37 | 6.359 | 6.364 | **10,30** | 102,1 | 0,00 | 87,07 | 7,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,80 |
| Summe | | | **20,93** | | | | | | | | |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: H Vippachedelhausen, Am Thalbach 134

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 3.588 | 3.594 | **15,67** | 100,1 | 0,00 | 82,11 | 5,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,44 |
| VB 30 | 2.986 | 2.995 | **17,90** | 100,1 | 0,00 | 80,53 | 4,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,22 |
| VB 31 | 2.649 | 2.660 | **19,31** | 100,1 | 0,00 | 79,50 | 4,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,80 |
| VB 32 | 2.921 | 2.930 | **18,16** | 100,1 | 0,00 | 80,34 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,96 |
| VB 33 | 3.718 | 3.724 | **15,23** | 100,1 | 0,00 | 82,42 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,88 |
| VB 34 | 3.283 | 3.291 | **17,76** | 101,1 | 0,00 | 81,35 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,36 |
| VB 35 | 4.239 | 4.245 | **14,59** | 101,1 | 0,00 | 83,56 | 5,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,52 |
| VB 36 | 4.174 | 4.181 | **15,79** | 102,1 | 0,00 | 83,43 | 5,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,32 |
| VB 37 | 3.733 | 3.740 | **17,19** | 102,1 | 0,00 | 82,46 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,92 |
| Summe | | | **26,64** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: I Markvippach, Oberdorf 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 4.914 | 4.919 | **11,69** | 100,1 | 0,00 | 84,84 | 6,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,42 |
| VB 30 | 4.359 | 4.367 | **13,23** | 100,1 | 0,00 | 83,80 | 6,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,89 |
| VB 31 | 4.242 | 4.250 | **13,57** | 100,1 | 0,00 | 83,57 | 5,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,54 |
| VB 32 | 4.657 | 4.664 | **12,38** | 100,1 | 0,00 | 84,37 | 6,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,73 |
| VB 33 | 5.339 | 5.345 | **10,61** | 100,1 | 0,00 | 85,56 | 6,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,50 |
| VB 34 | 5.144 | 5.150 | **12,11** | 101,1 | 0,00 | 85,24 | 6,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,01 |
| VB 35 | 5.976 | 5.981 | **10,13** | 101,1 | 0,00 | 86,54 | 7,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,98 |
| VB 36 | 6.059 | 6.065 | **10,95** | 102,1 | 0,00 | 86,66 | 7,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,16 |
| VB 37 | 5.714 | 5.720 | **11,73** | 102,1 | 0,00 | 86,15 | 7,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,38 |
| Summe | | | **21,50** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: J Sprötau, Straße des Friedens 48

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 1.415 | 1.431 | **26,30** | 100,1 | 0,00 | 74,11 | 2,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,81 |
| VB 30 | 1.863 | 1.878 | **23,31** | 100,1 | 0,00 | 76,47 | 3,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,80 |
| VB 31 | 2.361 | 2.372 | **20,65** | 100,1 | 0,00 | 78,50 | 3,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,46 |
| VB 32 | 2.505 | 2.516 | **19,97** | 100,1 | 0,00 | 79,01 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,15 |
| VB 33 | 2.052 | 2.063 | **22,25** | 100,1 | 0,00 | 77,29 | 3,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,86 |
| VB 34 | 2.791 | 2.800 | **19,71** | 101,1 | 0,00 | 79,94 | 4,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,41 |
| VB 35 | 2.468 | 2.479 | **21,14** | 101,1 | 0,00 | 78,89 | 4,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,97 |
| VB 36 | 3.007 | 3.016 | **19,82** | 102,1 | 0,00 | 80,59 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,29 |
| VB 37 | 3.291 | 3.300 | **18,73** | 102,1 | 0,00 | 81,37 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,38 |
| Summe | | | **31,52** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: K Vogelsberg, Neumärker Tor 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 2.410 | 2.423 | **20,41** | 100,1 | 0,00 | 78,69 | 4,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| VB 30 | 2.947 | 2.959 | **18,04** | 100,1 | 0,00 | 80,42 | 4,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,07 |
| VB 31 | 3.135 | 3.147 | **17,30** | 100,1 | 0,00 | 80,96 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,81 |
| VB 32 | 2.838 | 2.850 | **18,49** | 100,1 | 0,00 | 80,10 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,62 |
| VB 33 | 2.039 | 2.055 | **22,30** | 100,1 | 0,00 | 77,25 | 3,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,81 |
| VB 34 | 2.586 | 2.599 | **20,59** | 101,1 | 0,00 | 79,30 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,52 |
| VB 35 | 1.595 | 1.617 | **25,98** | 101,1 | 0,00 | 75,17 | 2,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,14 |
| VB 36 | 1.945 | 1.964 | **24,82** | 102,1 | 0,00 | 76,86 | 3,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,29 |
| VB 37 | 2.507 | 2.521 | **21,95** | 102,1 | 0,00 | 79,03 | 4,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,16 |
| Summe | | | **31,58** | | | | | | | | |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: L Kleinbrembach, Straße des Friedens 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 3.601 | 3.610 | **15,62** | 100,1 | 0,00 | 82,15 | 5,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,50 |
| VB 30 | 3.970 | 3.979 | **14,40** | 100,1 | 0,00 | 83,00 | 5,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,71 |
| VB 31 | 3.937 | 3.946 | **14,51** | 100,1 | 0,00 | 82,92 | 5,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,61 |
| VB 32 | 3.495 | 3.505 | **15,98** | 100,1 | 0,00 | 81,89 | 5,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,13 |
| VB 33 | 2.913 | 2.924 | **18,18** | 100,1 | 0,00 | 80,32 | 4,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,93 |
| VB 34 | 3.008 | 3.019 | **18,81** | 101,1 | 0,00 | 80,60 | 4,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,31 |
| VB 35 | 2.226 | 2.242 | **22,31** | 101,1 | 0,00 | 78,01 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,81 |
| VB 36 | 2.093 | 2.111 | **24,00** | 102,1 | 0,00 | 77,49 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,11 |
| VB 37 | 2.521 | 2.536 | **21,88** | 102,1 | 0,00 | 79,08 | 4,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,23 |
| Summe | | | **29,29** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: M Kleinbrembach, Am Sportplatz

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 3.554 | 3.562 | **15,78** | 100,1 | 0,00 | 82,03 | 5,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,33 |
| VB 30 | 3.882 | 3.890 | **14,69** | 100,1 | 0,00 | 82,80 | 5,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,43 |
| VB 31 | 3.810 | 3.819 | **14,92** | 100,1 | 0,00 | 82,64 | 5,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,20 |
| VB 32 | 3.353 | 3.363 | **16,49** | 100,1 | 0,00 | 81,54 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,63 |
| VB 33 | 2.829 | 2.839 | **18,54** | 100,1 | 0,00 | 80,06 | 4,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,58 |
| VB 34 | 2.844 | 2.855 | **19,48** | 101,1 | 0,00 | 80,11 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,64 |
| VB 35 | 2.138 | 2.154 | **22,77** | 101,1 | 0,00 | 77,67 | 3,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,35 |
| VB 36 | 1.931 | 1.949 | **24,90** | 102,1 | 0,00 | 76,80 | 3,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,21 |
| VB 37 | 2.313 | 2.328 | **22,88** | 102,1 | 0,00 | 78,34 | 3,89 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,23 |
| Summe | | | **29,98** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: N Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 3.460 | 3.467 | **16,12** | 100,1 | 0,00 | 81,80 | 5,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,00 |
| VB 30 | 2.860 | 2.869 | **18,41** | 100,1 | 0,00 | 80,16 | 4,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,70 |
| VB 31 | 2.508 | 2.519 | **19,95** | 100,1 | 0,00 | 79,02 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,16 |
| VB 32 | 2.766 | 2.776 | **18,81** | 100,1 | 0,00 | 79,87 | 4,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,31 |
| VB 33 | 3.567 | 3.574 | **15,74** | 100,1 | 0,00 | 82,06 | 5,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,37 |
| VB 34 | 3.118 | 3.127 | **18,39** | 101,1 | 0,00 | 80,90 | 4,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,73 |
| VB 35 | 4.079 | 4.085 | **15,08** | 101,1 | 0,00 | 83,22 | 5,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,04 |
| VB 36 | 4.006 | 4.013 | **16,31** | 102,1 | 0,00 | 83,07 | 5,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,80 |
| VB 37 | 3.561 | 3.569 | **17,77** | 102,1 | 0,00 | 82,05 | 5,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,34 |
| Summe | | | **27,21** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: O Thalborn, Im Dorfe 31

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 2.585 | 2.592 | **19,62** | 100,1 | 0,00 | 79,27 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,50 |
| VB 30 | 2.010 | 2.021 | **22,49** | 100,1 | 0,00 | 77,11 | 3,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,63 |
| VB 31 | 1.583 | 1.597 | **25,11** | 100,1 | 0,00 | 75,07 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,01 |
| VB 32 | 1.771 | 1.783 | **23,89** | 100,1 | 0,00 | 76,02 | 3,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,22 |
| VB 33 | 2.582 | 2.589 | **19,63** | 100,1 | 0,00 | 79,26 | 4,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,49 |
| VB 34 | 2.095 | 2.105 | **23,03** | 101,1 | 0,00 | 77,46 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,08 |
| VB 35 | 3.063 | 3.070 | **18,61** | 101,1 | 0,00 | 80,74 | 4,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,51 |
| VB 36 | 2.981 | 2.989 | **19,93** | 102,1 | 0,00 | 80,51 | 4,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,18 |
| VB 37 | 2.545 | 2.554 | **21,80** | 102,1 | 0,00 | 79,15 | 4,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,31 |
| Summe | | | **31,62** | | | | | | | | |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:56/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: P Neumark, Vor dem Untertore 147

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 4.261 | 4.267 | **13,52** | 100,1 | 0,00 | 83,60 | 5,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,59 |
| VB 30 | 3.856 | 3.863 | **14,78** | 100,1 | 0,00 | 82,74 | 5,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,34 |
| VB 31 | 3.348 | 3.357 | **16,51** | 100,1 | 0,00 | 81,52 | 5,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,60 |
| VB 32 | 3.174 | 3.182 | **17,16** | 100,1 | 0,00 | 81,05 | 4,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,95 |
| VB 33 | 3.815 | 3.821 | **14,91** | 100,1 | 0,00 | 82,64 | 5,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,20 |
| VB 34 | 3.033 | 3.042 | **18,72** | 101,1 | 0,00 | 80,66 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,40 |
| VB 35 | 3.892 | 3.899 | **15,67** | 101,1 | 0,00 | 82,82 | 5,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,45 |
| VB 36 | 3.476 | 3.484 | **18,06** | 102,1 | 0,00 | 81,84 | 5,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,04 |
| VB 37 | 2.915 | 2.925 | **20,19** | 102,1 | 0,00 | 80,32 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,92 |
| Summe | | | **26,63** | | | | | | | | |

### Schall-Immissionsort: Z Sprötau, Windmühle 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 29 | 1.726 | 1.737 | **24,19** | 100,1 | 0,00 | 75,80 | 3,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,93 |
| VB 30 | 2.122 | 2.133 | **21,87** | 100,1 | 0,00 | 77,58 | 3,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,24 |
| VB 31 | 2.628 | 2.637 | **19,41** | 100,1 | 0,00 | 79,42 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,70 |
| VB 32 | 2.810 | 2.818 | **18,63** | 100,1 | 0,00 | 80,00 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,49 |
| VB 33 | 2.397 | 2.405 | **20,49** | 100,1 | 0,00 | 78,62 | 4,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,62 |
| VB 34 | 3.123 | 3.130 | **18,37** | 101,1 | 0,00 | 80,91 | 4,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,74 |
| VB 35 | 2.826 | 2.834 | **19,57** | 101,1 | 0,00 | 80,05 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,55 |
| VB 36 | 3.363 | 3.370 | **18,47** | 102,1 | 0,00 | 81,55 | 5,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,64 |
| VB 37 | 3.639 | 3.645 | **17,51** | 102,1 | 0,00 | 82,23 | 5,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,60 |
| Summe | | | **29,89** | | | | | | | | |

Gesamtbelastung BV2:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

| | |
|---|---|
| LWA,ref: | Schallleistungspegel der WEA |
| K: | Einzeltöne |
| Dc: | Richtwirkungskorrektur |
| Adiv: | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| Aatm: | Dämpfung aufgrund von Luftabsorption |
| Agr: | Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts |
| Abar: | Dämpfung aufgrund von Abschirmung |
| Amisc: | Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte |
| Cmet: | Meteorologische Korrektur |

### Berechnungsergebnisse

**Schall-Immissionsort: A Sprötau, An der Chaussee 1**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.981 | 5.981 | **10,66** | 105,0 | 0,00 | 86,54 | 10,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,30 |
| V 26078 | 6.079 | 6.080 | **10,43** | 105,0 | 0,00 | 86,68 | 10,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,53 |
| V 26079 | 5.230 | 5.231 | **12,53** | 105,0 | 0,00 | 85,37 | 10,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,44 |
| V 26080 | 4.878 | 4.879 | **13,49** | 105,0 | 0,00 | 84,77 | 9,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,48 |
| V 26081 | 5.584 | 5.585 | **11,62** | 105,0 | 0,00 | 85,94 | 10,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,35 |
| V 31429 | 3.645 | 3.647 | **17,44** | 105,0 | 0,00 | 82,24 | 8,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,52 |
| V 31430 | 4.140 | 4.141 | **15,73** | 105,0 | 0,00 | 83,34 | 8,89 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,23 |
| V 31431 | 4.440 | 4.441 | **14,78** | 105,0 | 0,00 | 83,95 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,18 |
| VB 01 | 1.337 | 1.343 | **32,72** | 106,7 | 0,00 | 73,56 | 3,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,98 |
| VB 02 | 1.136 | 1.145 | **34,49** | 106,7 | 0,00 | 72,17 | 3,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 72,20 |
| VB 03 | 1.330 | 1.338 | **32,76** | 106,7 | 0,00 | 73,53 | 3,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,93 |
| VB 04 | 1.734 | 1.740 | **29,74** | 106,7 | 0,00 | 75,81 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,95 |
| VB 05 | 1.769 | 1.776 | **29,50** | 106,7 | 0,00 | 75,99 | 4,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,19 |
| VB 06 | 2.166 | 2.172 | **27,10** | 106,7 | 0,00 | 77,74 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,59 |
| VB 07 | 1.403 | 1.411 | **32,60** | 107,6 | 0,00 | 73,99 | 4,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,00 |
| VB 08 | 1.698 | 1.705 | **30,42** | 107,6 | 0,00 | 75,63 | 4,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,18 |
| VB 09 | 2.571 | 2.577 | **23,18** | 106,1 | 0,00 | 79,22 | 6,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,89 |
| VB 10 | 2.408 | 2.414 | **23,99** | 106,1 | 0,00 | 78,65 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,08 |
| VB 11 | 2.186 | 2.193 | **23,92** | 103,1 | 0,00 | 77,82 | 4,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,16 |
| VB 12 | 1.680 | 1.688 | **25,01** | 101,1 | 0,00 | 75,55 | 3,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,11 |
| VB 13 | 3.007 | 3.011 | **21,23** | 106,1 | 0,00 | 80,58 | 7,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,85 |
| VB 22 | 1.702 | 1.708 | **23,86** | 100,1 | 0,00 | 75,65 | 3,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,23 |
| VB 23 | 2.136 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.098 | 2.105 | **21,43** | 100,1 | 0,00 | 77,46 | 4,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,66 |
| VB 29 | 2.334 | 2.341 | **20,81** | 100,1 | 0,00 | 78,39 | 3,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 30 | 2.403 | 2.411 | **20,46** | 100,1 | 0,00 | 78,64 | 4,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,65 |
| VB 31 | 2.863 | 2.869 | **18,41** | 100,1 | 0,00 | 80,16 | 4,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,70 |
| VB 32 | 3.224 | 3.230 | **16,99** | 100,1 | 0,00 | 81,18 | 4,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,13 |
| VB 33 | 3.136 | 3.141 | **17,32** | 100,1 | 0,00 | 80,94 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,79 |
| VB 34 | 3.692 | 3.697 | **16,33** | 101,1 | 0,00 | 82,36 | 5,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,79 |
| VB 35 | 3.727 | 3.732 | **16,21** | 101,1 | 0,00 | 82,44 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,90 |
| VB 36 | 4.199 | 4.204 | **15,72** | 102,1 | 0,00 | 83,47 | 5,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,39 |
| VB 37 | 4.323 | 4.328 | **15,35** | 102,1 | 0,00 | 83,73 | 6,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,76 |
| WEA 01 | 2.464 | 2.465 | **23,25** | 104,0 | 0,00 | 78,84 | 4,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,80 |
| WEA 02 | 2.326 | 2.327 | **23,95** | 104,0 | 0,00 | 78,34 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,10 |
| WEA 03 | 2.137 | 2.140 | **24,86** | 103,3 | 0,00 | 77,61 | 3,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,41 |
| WEA 04 | 2.071 | 2.073 | **25,23** | 103,3 | 0,00 | 77,33 | 3,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,04 |
| WEA 05 | 1.875 | 1.877 | **26,36** | 103,3 | 0,00 | 76,47 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,91 |
| WEA 06 | 1.615 | 1.618 | **28,02** | 103,3 | 0,00 | 75,18 | 3,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,25 |
| WEA 07 | 1.964 | 1.965 | **25,83** | 103,3 | 0,00 | 76,87 | 3,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,43 |
| WEA 08 | 2.179 | 2.180 | **24,64** | 103,3 | 0,00 | 77,77 | 3,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,62 |
| WEA 09 | 2.435 | 2.437 | **23,34** | 103,3 | 0,00 | 78,74 | 4,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,92 |
| WEA 10 | 2.778 | 2.779 | **21,78** | 103,3 | 0,00 | 79,88 | 4,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,49 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WEA 11 | 2.790 | 2.791 | **21,72** | 103,3 | 0,00 | 79,92 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,54 |
| WEA 12 | 2.620 | 2.622 | **22,47** | 103,3 | 0,00 | 79,37 | 4,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,79 |
| Summe | | | **42,47** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: B Sprötau, Am Walde 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.961 | 5.962 | **10,70** | 105,0 | 0,00 | 86,51 | 10,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,26 |
| V 26078 | 6.026 | 6.026 | **10,55** | 105,0 | 0,00 | 86,60 | 10,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,41 |
| V 26079 | 5.199 | 5.201 | **12,61** | 105,0 | 0,00 | 85,32 | 10,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,36 |
| V 26080 | 4.866 | 4.868 | **13,52** | 105,0 | 0,00 | 84,75 | 9,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,44 |
| V 26081 | 5.535 | 5.536 | **11,74** | 105,0 | 0,00 | 85,86 | 10,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,22 |
| V 31429 | 3.681 | 3.682 | **17,31** | 105,0 | 0,00 | 82,32 | 8,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,65 |
| V 31430 | 4.131 | 4.133 | **15,76** | 105,0 | 0,00 | 83,32 | 8,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,21 |
| V 31431 | 4.407 | 4.408 | **14,88** | 105,0 | 0,00 | 83,89 | 9,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,08 |
| VB 01 | 1.774 | 1.780 | **29,48** | 106,7 | 0,00 | 76,01 | 4,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,22 |
| VB 02 | 1.557 | 1.564 | **30,98** | 106,7 | 0,00 | 74,88 | 3,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,71 |
| VB 03 | 1.699 | 1.706 | **29,97** | 106,7 | 0,00 | 75,64 | 4,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,72 |
| VB 04 | 2.116 | 2.122 | **27,38** | 106,7 | 0,00 | 77,53 | 4,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 05 | 2.051 | 2.057 | **27,76** | 106,7 | 0,00 | 77,27 | 4,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,94 |
| VB 06 | 2.407 | 2.412 | **25,82** | 106,7 | 0,00 | 78,65 | 5,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,88 |
| VB 07 | 1.668 | 1.676 | **30,61** | 107,6 | 0,00 | 75,49 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,99 |
| VB 08 | 1.884 | 1.891 | **29,20** | 107,6 | 0,00 | 76,53 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,40 |
| VB 09 | 2.910 | 2.916 | **21,64** | 106,1 | 0,00 | 80,30 | 7,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,44 |
| VB 10 | 2.706 | 2.712 | **22,55** | 106,1 | 0,00 | 79,67 | 6,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,53 |
| VB 11 | 2.538 | 2.545 | **22,12** | 103,1 | 0,00 | 79,11 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,96 |
| VB 12 | 2.105 | 2.112 | **22,40** | 101,1 | 0,00 | 77,49 | 4,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,72 |
| VB 13 | 3.407 | 3.412 | **19,64** | 106,1 | 0,00 | 81,66 | 7,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,43 |
| VB 22 | 2.140 | 2.145 | **21,20** | 100,1 | 0,00 | 77,63 | 4,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,88 |
| VB 23 | 2.569 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.508 | 2.514 | **19,29** | 100,1 | 0,00 | 79,01 | 4,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,79 |
| VB 29 | 2.299 | 2.307 | **20,97** | 100,1 | 0,00 | 78,26 | 3,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,14 |
| VB 30 | 2.477 | 2.485 | **20,11** | 100,1 | 0,00 | 78,91 | 4,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,01 |
| VB 31 | 2.965 | 2.972 | **17,99** | 100,1 | 0,00 | 80,46 | 4,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,13 |
| VB 32 | 3.278 | 3.284 | **16,78** | 100,1 | 0,00 | 81,33 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| VB 33 | 3.080 | 3.086 | **17,54** | 100,1 | 0,00 | 80,79 | 4,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,58 |
| VB 34 | 3.703 | 3.709 | **16,29** | 101,1 | 0,00 | 82,38 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,83 |
| VB 35 | 3.621 | 3.627 | **16,57** | 101,1 | 0,00 | 82,19 | 5,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,55 |
| VB 36 | 4.123 | 4.128 | **15,95** | 102,1 | 0,00 | 83,31 | 5,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,16 |
| VB 37 | 4.303 | 4.308 | **15,41** | 102,1 | 0,00 | 83,69 | 6,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,70 |
| WEA 01 | 2.885 | 2.886 | **21,31** | 104,0 | 0,00 | 80,21 | 5,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,74 |
| WEA 02 | 2.717 | 2.719 | **22,05** | 104,0 | 0,00 | 79,69 | 5,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,00 |
| WEA 03 | 2.520 | 2.523 | **22,93** | 103,3 | 0,00 | 79,04 | 4,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,33 |
| WEA 04 | 2.490 | 2.492 | **23,08** | 103,3 | 0,00 | 78,93 | 4,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,18 |
| WEA 05 | 2.304 | 2.305 | **23,99** | 103,3 | 0,00 | 78,26 | 4,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,27 |
| WEA 06 | 2.051 | 2.054 | **25,33** | 103,3 | 0,00 | 77,25 | 3,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,93 |
| WEA 07 | 2.401 | 2.403 | **23,51** | 103,3 | 0,00 | 78,61 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,76 |
| WEA 08 | 2.617 | 2.618 | **22,49** | 103,3 | 0,00 | 79,36 | 4,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,77 |
| WEA 09 | 2.804 | 2.806 | **21,66** | 103,3 | 0,00 | 79,96 | 4,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,61 |
| WEA 10 | 3.157 | 3.159 | **20,22** | 103,3 | 0,00 | 80,99 | 5,06 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,05 |
| WEA 11 | 3.209 | 3.211 | **20,02** | 103,3 | 0,00 | 81,13 | 5,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,25 |
| WEA 12 | 3.023 | 3.025 | **20,75** | 103,3 | 0,00 | 80,61 | 4,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,52 |
| Summe | | | **40,22** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: C Sprötau, Zur Waldbühne 13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.371 | 5.372 | **12,16** | 105,0 | 0,00 | 85,60 | 10,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,81 |
| V 26078 | 5.431 | 5.432 | **12,00** | 105,0 | 0,00 | 85,70 | 10,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,96 |
| V 26079 | 4.608 | 4.610 | **14,27** | 105,0 | 0,00 | 84,27 | 9,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,69 |
| V 26080 | 4.279 | 4.281 | **15,28** | 105,0 | 0,00 | 83,63 | 9,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,68 |
| V 26081 | 4.941 | 4.942 | **13,31** | 105,0 | 0,00 | 84,88 | 9,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,65 |
| V 31429 | 3.112 | 3.114 | **19,53** | 105,0 | 0,00 | 80,87 | 7,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,43 |
| V 31430 | 3.546 | 3.548 | **17,81** | 105,0 | 0,00 | 82,00 | 8,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,16 |
| V 31431 | 3.815 | 3.818 | **16,83** | 105,0 | 0,00 | 82,64 | 8,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,14 |
| VB 01 | 1.955 | 1.961 | **28,33** | 106,7 | 0,00 | 76,85 | 4,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,36 |
| VB 02 | 1.604 | 1.612 | **30,63** | 106,7 | 0,00 | 75,15 | 3,91 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,06 |
| VB 03 | 1.587 | 1.596 | **30,75** | 106,7 | 0,00 | 75,06 | 3,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,94 |
| VB 04 | 2.005 | 2.013 | **28,02** | 106,7 | 0,00 | 77,08 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,67 |
| VB 05 | 1.751 | 1.761 | **29,61** | 106,7 | 0,00 | 75,91 | 4,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,09 |
| VB 06 | 2.033 | 2.041 | **27,85** | 106,7 | 0,00 | 77,20 | 4,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,84 |
| VB 07 | 1.374 | 1.386 | **32,80** | 107,6 | 0,00 | 73,83 | 3,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,80 |
| VB 08 | 1.468 | 1.479 | **32,06** | 107,6 | 0,00 | 74,40 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,54 |
| VB 09 | 2.671 | 2.679 | **22,70** | 106,1 | 0,00 | 79,56 | 6,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,38 |
| VB 10 | 2.403 | 2.411 | **24,00** | 106,1 | 0,00 | 78,65 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,07 |
| VB 11 | 2.340 | 2.349 | **23,10** | 103,1 | 0,00 | 78,42 | 4,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,98 |
| VB 12 | 2.138 | 2.146 | **22,21** | 101,1 | 0,00 | 77,63 | 4,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,90 |
| VB 13 | 3.304 | 3.310 | **20,03** | 106,1 | 0,00 | 81,40 | 7,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,04 |
| VB 22 | 2.304 | 2.310 | **20,32** | 100,1 | 0,00 | 78,27 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,77 |
| VB 23 | 2.635 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.460 | 2.468 | **19,52** | 100,1 | 0,00 | 78,85 | 4,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,57 |
| VB 29 | 1.713 | 1.725 | **24,26** | 100,1 | 0,00 | 75,74 | 3,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,85 |
| VB 30 | 1.939 | 1.951 | **22,88** | 100,1 | 0,00 | 76,81 | 3,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,23 |
| VB 31 | 2.440 | 2.450 | **20,28** | 100,1 | 0,00 | 78,78 | 4,06 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,84 |
| VB 32 | 2.720 | 2.729 | **19,01** | 100,1 | 0,00 | 79,72 | 4,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,11 |
| VB 33 | 2.487 | 2.495 | **20,06** | 100,1 | 0,00 | 78,94 | 4,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,05 |
| VB 34 | 3.125 | 3.132 | **18,36** | 101,1 | 0,00 | 80,92 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,75 |
| VB 35 | 3.027 | 3.035 | **18,74** | 101,1 | 0,00 | 80,64 | 4,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,37 |
| VB 36 | 3.528 | 3.535 | **17,89** | 102,1 | 0,00 | 81,97 | 5,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,22 |
| VB 37 | 3.714 | 3.721 | **17,25** | 102,1 | 0,00 | 82,41 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,86 |
| WEA 01 | 2.869 | 2.870 | **21,38** | 104,0 | 0,00 | 80,16 | 5,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,67 |
| WEA 02 | 2.607 | 2.609 | **22,56** | 104,0 | 0,00 | 79,33 | 5,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,49 |
| WEA 03 | 2.393 | 2.396 | **23,54** | 103,3 | 0,00 | 78,59 | 4,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,72 |
| WEA 04 | 2.478 | 2.480 | **23,14** | 103,3 | 0,00 | 78,89 | 4,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,13 |
| WEA 05 | 2.347 | 2.349 | **23,77** | 103,3 | 0,00 | 78,42 | 4,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,49 |
| WEA 06 | 2.163 | 2.166 | **24,72** | 103,3 | 0,00 | 77,71 | 3,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,55 |
| WEA 07 | 2.578 | 2.580 | **22,67** | 103,3 | 0,00 | 79,23 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,60 |
| WEA 08 | 2.739 | 2.740 | **21,95** | 103,3 | 0,00 | 79,76 | 4,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,32 |
| WEA 09 | 2.634 | 2.637 | **22,41** | 103,3 | 0,00 | 79,42 | 4,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,86 |
| WEA 10 | 3.002 | 3.004 | **20,83** | 103,3 | 0,00 | 80,55 | 4,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,43 |
| WEA 11 | 3.181 | 3.183 | **20,12** | 103,3 | 0,00 | 81,06 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,14 |
| WEA 12 | 2.937 | 2.939 | **21,10** | 103,3 | 0,00 | 80,37 | 4,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,17 |
| Summe | | | **41,23** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: D Sprötau, Zur Waldbühne 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.290 | 5.292 | **12,37** | 105,0 | 0,00 | 85,47 | 10,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,60 |
| V 26078 | 5.354 | 5.355 | **12,20** | 105,0 | 0,00 | 85,58 | 10,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,76 |
| V 26079 | 4.528 | 4.530 | **14,51** | 105,0 | 0,00 | 84,12 | 9,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,46 |
| V 26080 | 4.197 | 4.199 | **15,54** | 105,0 | 0,00 | 83,46 | 8,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,42 |
| V 26081 | 4.863 | 4.865 | **13,53** | 105,0 | 0,00 | 84,74 | 9,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,43 |
| V 31429 | 3.026 | 3.028 | **19,89** | 105,0 | 0,00 | 80,62 | 7,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,07 |
| V 31430 | 3.463 | 3.466 | **18,12** | 105,0 | 0,00 | 81,80 | 8,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,84 |
| V 31431 | 3.735 | 3.738 | **17,11** | 105,0 | 0,00 | 82,45 | 8,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,85 |
| VB 01 | 1.948 | 1.954 | **28,37** | 106,7 | 0,00 | 76,82 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,32 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 02 | 1.580 | 1.589 | **30,80** | 106,7 | 0,00 | 75,02 | 3,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,89 |
| VB 03 | 1.541 | 1.551 | **31,08** | 106,7 | 0,00 | 74,81 | 3,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,61 |
| VB 04 | 1.957 | 1.964 | **28,31** | 106,7 | 0,00 | 76,86 | 4,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,38 |
| VB 05 | 1.681 | 1.690 | **30,08** | 106,7 | 0,00 | 75,56 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,61 |
| VB 06 | 1.953 | 1.961 | **28,33** | 106,7 | 0,00 | 76,85 | 4,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,36 |
| VB 07 | 1.307 | 1.319 | **33,37** | 107,6 | 0,00 | 73,40 | 3,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,23 |
| VB 08 | 1.386 | 1.397 | **32,71** | 107,6 | 0,00 | 73,91 | 3,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,89 |
| VB 09 | 2.604 | 2.612 | **23,01** | 106,1 | 0,00 | 79,34 | 6,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,06 |
| VB 10 | 2.330 | 2.338 | **24,38** | 106,1 | 0,00 | 78,38 | 6,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,69 |
| VB 11 | 2.279 | 2.287 | **23,41** | 103,1 | 0,00 | 78,19 | 4,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| VB 12 | 2.108 | 2.116 | **22,38** | 101,1 | 0,00 | 77,51 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,74 |
| VB 13 | 3.252 | 3.257 | **20,23** | 106,1 | 0,00 | 81,26 | 7,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,84 |
| VB 22 | 2.292 | 2.298 | **20,38** | 100,1 | 0,00 | 78,23 | 4,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| VB 23 | 2.608 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.417 | 2.425 | **19,73** | 100,1 | 0,00 | 78,70 | 4,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,36 |
| VB 29 | 1.630 | 1.643 | **24,80** | 100,1 | 0,00 | 75,31 | 3,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,32 |
| VB 30 | 1.851 | 1.864 | **23,40** | 100,1 | 0,00 | 76,41 | 3,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,71 |
| VB 31 | 2.351 | 2.362 | **20,70** | 100,1 | 0,00 | 78,46 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,41 |
| VB 32 | 2.633 | 2.642 | **19,39** | 100,1 | 0,00 | 79,44 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,72 |
| VB 33 | 2.408 | 2.417 | **20,43** | 100,1 | 0,00 | 78,67 | 4,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,68 |
| VB 34 | 3.040 | 3.048 | **18,69** | 101,1 | 0,00 | 80,68 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,42 |
| VB 35 | 2.956 | 2.964 | **19,03** | 101,1 | 0,00 | 80,44 | 4,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,09 |
| VB 36 | 3.452 | 3.460 | **18,15** | 102,1 | 0,00 | 81,78 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,96 |
| VB 37 | 3.633 | 3.639 | **17,53** | 102,1 | 0,00 | 82,22 | 5,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,58 |
| WEA 01 | 2.829 | 2.830 | **21,55** | 104,0 | 0,00 | 80,04 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,50 |
| WEA 02 | 2.555 | 2.558 | **22,80** | 104,0 | 0,00 | 79,16 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,25 |
| WEA 03 | 2.340 | 2.343 | **23,80** | 103,3 | 0,00 | 78,40 | 4,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,46 |
| WEA 04 | 2.440 | 2.442 | **23,32** | 103,3 | 0,00 | 78,76 | 4,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,95 |
| WEA 05 | 2.318 | 2.320 | **23,92** | 103,3 | 0,00 | 78,31 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,34 |
| WEA 06 | 2.145 | 2.148 | **24,82** | 103,3 | 0,00 | 77,64 | 3,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,45 |
| WEA 07 | 2.567 | 2.569 | **22,72** | 103,3 | 0,00 | 79,19 | 4,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,55 |
| WEA 08 | 2.719 | 2.720 | **22,03** | 103,3 | 0,00 | 79,69 | 4,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,23 |
| WEA 09 | 2.575 | 2.578 | **22,68** | 103,3 | 0,00 | 79,23 | 4,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,59 |
| WEA 10 | 2.943 | 2.946 | **21,07** | 103,3 | 0,00 | 80,38 | 4,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,19 |
| WEA 11 | 3.138 | 3.140 | **20,29** | 103,3 | 0,00 | 80,94 | 5,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,98 |
| WEA 12 | 2.888 | 2.890 | **21,30** | 103,3 | 0,00 | 80,22 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,96 |
| Summe | | | **41,60** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: E Thalborn, Im Dorfe 12c

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 3.863 | 3.865 | **16,66** | 105,0 | 0,00 | 82,74 | 8,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,30 |
| V 26078 | 4.229 | 4.230 | **15,44** | 105,0 | 0,00 | 83,53 | 9,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,52 |
| V 26079 | 3.424 | 3.427 | **18,27** | 105,0 | 0,00 | 81,70 | 8,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,69 |
| V 26080 | 3.035 | 3.038 | **19,85** | 105,0 | 0,00 | 80,65 | 7,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,11 |
| V 26081 | 3.827 | 3.828 | **16,79** | 105,0 | 0,00 | 82,66 | 8,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,17 |
| V 31429 | 2.126 | 2.129 | **24,37** | 105,0 | 0,00 | 77,56 | 6,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,59 |
| V 31430 | 2.636 | 2.638 | **21,68** | 105,0 | 0,00 | 79,43 | 6,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,29 |
| V 31431 | 2.982 | 2.984 | **20,09** | 105,0 | 0,00 | 80,50 | 7,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,88 |
| VB 01 | 3.265 | 3.268 | **21,97** | 106,7 | 0,00 | 81,29 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,72 |
| VB 02 | 2.953 | 2.957 | **23,26** | 106,7 | 0,00 | 80,42 | 6,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,43 |
| VB 03 | 2.559 | 2.564 | **25,06** | 106,7 | 0,00 | 79,18 | 5,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,63 |
| VB 04 | 2.294 | 2.300 | **26,40** | 106,7 | 0,00 | 78,23 | 5,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,29 |
| VB 05 | 2.020 | 2.027 | **27,94** | 106,7 | 0,00 | 77,14 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,76 |
| VB 06 | 1.648 | 1.657 | **30,31** | 106,7 | 0,00 | 75,39 | 3,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,38 |
| VB 07 | 2.391 | 2.397 | **26,33** | 107,6 | 0,00 | 78,59 | 5,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,26 |
| VB 08 | 2.204 | 2.211 | **27,32** | 107,6 | 0,00 | 77,89 | 5,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,28 |
| VB 09 | 1.414 | 1.427 | **30,28** | 106,1 | 0,00 | 74,09 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,79 |
| VB 10 | 1.404 | 1.417 | **30,37** | 106,1 | 0,00 | 74,03 | 4,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,71 |
| VB 11 | 1.789 | 1.799 | **26,24** | 103,1 | 0,00 | 76,10 | 3,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,84 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 12 | 2.723 | 2.729 | **19,29** | 101,1 | 0,00 | 79,72 | 5,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,83 |
| VB 13 | 1.914 | 1.923 | **26,76** | 106,1 | 0,00 | 76,68 | 5,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 22 | 3.194 | 3.198 | **16,29** | 100,1 | 0,00 | 81,10 | 5,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,80 |
| VB 23 | 2.782 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.323 | 2.331 | **20,21** | 100,1 | 0,00 | 78,35 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,88 |
| VB 29 | 2.674 | 2.681 | **19,22** | 100,1 | 0,00 | 79,57 | 4,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,90 |
| VB 30 | 2.081 | 2.091 | **22,10** | 100,1 | 0,00 | 77,41 | 3,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,02 |
| VB 31 | 1.704 | 1.717 | **24,31** | 100,1 | 0,00 | 75,70 | 3,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,81 |
| VB 32 | 1.959 | 1.970 | **22,78** | 100,1 | 0,00 | 76,89 | 3,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,34 |
| VB 33 | 2.758 | 2.765 | **18,85** | 100,1 | 0,00 | 79,83 | 4,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,26 |
| VB 34 | 2.333 | 2.342 | **21,81** | 101,1 | 0,00 | 78,39 | 3,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| VB 35 | 3.279 | 3.285 | **17,78** | 101,1 | 0,00 | 81,33 | 5,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| VB 36 | 3.234 | 3.241 | **18,95** | 102,1 | 0,00 | 81,21 | 4,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,16 |
| VB 37 | 2.820 | 2.828 | **20,59** | 102,1 | 0,00 | 80,03 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,52 |
| WEA 01 | 2.391 | 2.393 | **23,61** | 104,0 | 0,00 | 78,58 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,43 |
| WEA 02 | 2.005 | 2.007 | **25,71** | 104,0 | 0,00 | 77,05 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,33 |
| WEA 03 | 2.026 | 2.029 | **25,47** | 103,3 | 0,00 | 77,15 | 3,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,80 |
| WEA 04 | 2.466 | 2.468 | **23,19** | 103,3 | 0,00 | 78,85 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,07 |
| WEA 05 | 2.718 | 2.720 | **22,04** | 103,3 | 0,00 | 79,69 | 4,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,23 |
| WEA 06 | 3.006 | 3.007 | **20,82** | 103,3 | 0,00 | 80,56 | 4,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,45 |
| WEA 07 | 3.264 | 3.265 | **19,81** | 103,3 | 0,00 | 81,28 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,46 |
| WEA 08 | 3.036 | 3.037 | **20,70** | 103,3 | 0,00 | 80,65 | 4,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,57 |
| WEA 09 | 1.729 | 1.733 | **27,26** | 103,3 | 0,00 | 75,78 | 3,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,01 |
| WEA 10 | 1.662 | 1.666 | **27,70** | 103,3 | 0,00 | 75,43 | 3,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,57 |
| WEA 11 | 2.324 | 2.326 | **23,89** | 103,3 | 0,00 | 78,33 | 4,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,37 |
| WEA 12 | 2.036 | 2.039 | **25,41** | 103,3 | 0,00 | 77,19 | 3,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,85 |
| Summe | | | **40,95** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: F Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 7.044 | 7.046 | **8,35** | 105,0 | 0,00 | 87,96 | 11,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,61 |
| V 26078 | 7.348 | 7.350 | **7,76** | 105,0 | 0,00 | 88,33 | 11,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 97,21 |
| V 26079 | 6.479 | 6.481 | **9,53** | 105,0 | 0,00 | 87,23 | 11,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,43 |
| V 26080 | 6.070 | 6.073 | **10,45** | 105,0 | 0,00 | 86,67 | 10,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,52 |
| V 26081 | 6.893 | 6.894 | **8,66** | 105,0 | 0,00 | 87,77 | 11,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,30 |
| V 31429 | 4.860 | 4.862 | **13,54** | 105,0 | 0,00 | 84,74 | 9,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,43 |
| V 31430 | 5.471 | 5.473 | **11,90** | 105,0 | 0,00 | 85,77 | 10,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,07 |
| V 31431 | 5.848 | 5.850 | **10,97** | 105,0 | 0,00 | 86,34 | 10,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,99 |
| VB 01 | 2.021 | 2.029 | **27,92** | 106,7 | 0,00 | 77,14 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,77 |
| VB 02 | 2.303 | 2.311 | **26,34** | 106,7 | 0,00 | 78,28 | 5,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,35 |
| VB 03 | 2.418 | 2.426 | **25,74** | 106,7 | 0,00 | 78,70 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,95 |
| VB 04 | 2.089 | 2.099 | **27,52** | 106,7 | 0,00 | 77,44 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,18 |
| VB 05 | 2.732 | 2.739 | **24,23** | 106,7 | 0,00 | 79,75 | 5,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,46 |
| VB 06 | 2.963 | 2.970 | **23,20** | 106,7 | 0,00 | 80,46 | 6,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,49 |
| VB 07 | 2.883 | 2.890 | **24,01** | 107,6 | 0,00 | 80,22 | 6,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,59 |
| VB 08 | 3.215 | 3.221 | **22,64** | 107,6 | 0,00 | 81,16 | 6,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,96 |
| VB 09 | 2.222 | 2.234 | **24,94** | 106,1 | 0,00 | 77,98 | 6,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,13 |
| VB 10 | 2.578 | 2.588 | **23,13** | 106,1 | 0,00 | 79,26 | 6,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,95 |
| VB 11 | 2.145 | 2.157 | **24,12** | 103,1 | 0,00 | 77,68 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,96 |
| VB 12 | 1.782 | 1.794 | **24,31** | 101,1 | 0,00 | 76,08 | 3,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,81 |
| VB 13 | 1.401 | 1.418 | **30,36** | 106,1 | 0,00 | 74,03 | 4,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,71 |
| VB 22 | 1.655 | 1.667 | **24,14** | 100,1 | 0,00 | 75,44 | 3,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,95 |
| VB 23 | 1.279 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 1.609 | 1.624 | **24,43** | 100,1 | 0,00 | 75,21 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,66 |
| VB 29 | 4.377 | 4.383 | **13,18** | 100,1 | 0,00 | 83,83 | 6,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,94 |
| VB 30 | 3.934 | 3.942 | **14,52** | 100,1 | 0,00 | 82,91 | 5,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,59 |
| VB 31 | 4.004 | 4.012 | **14,30** | 100,1 | 0,00 | 83,07 | 5,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,81 |
| VB 32 | 4.480 | 4.486 | **12,88** | 100,1 | 0,00 | 84,04 | 6,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,23 |
| VB 33 | 4.989 | 4.994 | **11,50** | 100,1 | 0,00 | 84,97 | 6,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,62 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 34 | 5.031 | 5.037 | **12,40** | 101,1 | 0,00 | 85,04 | 6,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,72 |
| VB 35 | 5.675 | 5.680 | **10,82** | 101,1 | 0,00 | 86,09 | 7,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,30 |
| VB 36 | 5.898 | 5.904 | **11,31** | 102,1 | 0,00 | 86,42 | 7,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,80 |
| VB 37 | 5.684 | 5.690 | **11,80** | 102,1 | 0,00 | 86,10 | 7,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,31 |
| WEA 01 | 1.219 | 1.225 | **31,34** | 104,0 | 0,00 | 72,76 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 72,70 |
| WEA 02 | 1.697 | 1.702 | **27,64** | 104,0 | 0,00 | 75,62 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,41 |
| WEA 03 | 1.875 | 1.881 | **26,33** | 103,3 | 0,00 | 76,49 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,93 |
| WEA 04 | 1.522 | 1.528 | **28,65** | 103,3 | 0,00 | 74,68 | 2,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,61 |
| WEA 05 | 1.573 | 1.578 | **28,29** | 103,3 | 0,00 | 74,96 | 3,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 74,97 |
| WEA 06 | 1.751 | 1.757 | **27,10** | 103,3 | 0,00 | 75,89 | 3,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,16 |
| WEA 07 | 1.407 | 1.412 | **29,51** | 103,3 | 0,00 | 74,00 | 2,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,76 |
| WEA 08 | 1.178 | 1.184 | **31,40** | 103,3 | 0,00 | 72,46 | 2,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 71,86 |
| WEA 09 | 1.919 | 1.925 | **26,07** | 103,3 | 0,00 | 76,69 | 3,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,19 |
| WEA 10 | 1.741 | 1.746 | **27,17** | 103,3 | 0,00 | 75,84 | 3,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,10 |
| WEA 11 | 1.067 | 1.075 | **32,42** | 103,3 | 0,00 | 71,63 | 2,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 70,85 |
| WEA 12 | 1.434 | 1.441 | **29,29** | 103,3 | 0,00 | 74,17 | 2,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,97 |
| Summe | | | **42,02** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: G Schloßvippach, Windmühle 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 7.921 | 7.922 | **6,69** | 105,0 | 0,00 | 88,98 | 12,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 98,27 |
| V 26078 | 8.133 | 8.134 | **6,32** | 105,0 | 0,00 | 89,21 | 12,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 98,65 |
| V 26079 | 7.245 | 7.247 | **7,96** | 105,0 | 0,00 | 88,20 | 11,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 97,01 |
| V 26080 | 6.848 | 6.850 | **8,75** | 105,0 | 0,00 | 87,71 | 11,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,21 |
| V 26081 | 7.643 | 7.645 | **7,20** | 105,0 | 0,00 | 88,67 | 12,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 97,77 |
| V 31429 | 5.556 | 5.558 | **11,68** | 105,0 | 0,00 | 85,90 | 10,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,28 |
| V 31430 | 6.149 | 6.151 | **10,27** | 105,0 | 0,00 | 86,78 | 10,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,70 |
| V 31431 | 6.507 | 6.508 | **9,47** | 105,0 | 0,00 | 87,27 | 11,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,49 |
| VB 01 | 1.690 | 1.698 | **30,03** | 106,7 | 0,00 | 75,60 | 4,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,66 |
| VB 02 | 2.177 | 2.184 | **27,03** | 106,7 | 0,00 | 77,79 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| VB 03 | 2.567 | 2.574 | **25,01** | 106,7 | 0,00 | 79,21 | 5,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,68 |
| VB 04 | 2.537 | 2.544 | **25,16** | 106,7 | 0,00 | 79,11 | 5,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,53 |
| VB 05 | 3.177 | 3.183 | **22,32** | 106,7 | 0,00 | 81,06 | 6,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,38 |
| VB 06 | 3.586 | 3.592 | **20,74** | 106,7 | 0,00 | 82,11 | 6,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,95 |
| VB 07 | 3.081 | 3.087 | **23,18** | 107,6 | 0,00 | 80,79 | 6,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,42 |
| VB 08 | 3.516 | 3.521 | **21,49** | 107,6 | 0,00 | 81,93 | 7,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,10 |
| VB 09 | 3.240 | 3.247 | **20,27** | 106,1 | 0,00 | 81,23 | 7,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,80 |
| VB 10 | 3.427 | 3.433 | **19,56** | 106,1 | 0,00 | 81,71 | 7,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,51 |
| VB 11 | 2.935 | 2.942 | **20,32** | 103,1 | 0,00 | 80,37 | 5,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,76 |
| VB 12 | 2.030 | 2.040 | **22,81** | 101,1 | 0,00 | 77,19 | 4,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,30 |
| VB 13 | 2.840 | 2.847 | **21,94** | 106,1 | 0,00 | 80,09 | 7,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,14 |
| VB 22 | 1.537 | 1.548 | **24,97** | 100,1 | 0,00 | 74,80 | 3,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,11 |
| VB 23 | 1.839 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.320 | 2.329 | **20,22** | 100,1 | 0,00 | 78,34 | 4,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,87 |
| VB 29 | 4.597 | 4.602 | **12,56** | 100,1 | 0,00 | 84,26 | 6,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,56 |
| VB 30 | 4.374 | 4.380 | **13,19** | 100,1 | 0,00 | 83,83 | 6,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,93 |
| VB 31 | 4.652 | 4.658 | **12,40** | 100,1 | 0,00 | 84,36 | 6,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,72 |
| VB 32 | 5.123 | 5.128 | **11,15** | 100,1 | 0,00 | 85,20 | 6,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,96 |
| VB 33 | 5.364 | 5.368 | **10,55** | 100,1 | 0,00 | 85,60 | 6,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,56 |
| VB 34 | 5.678 | 5.682 | **10,81** | 101,1 | 0,00 | 86,09 | 7,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,30 |
| VB 35 | 6.036 | 6.041 | **10,00** | 101,1 | 0,00 | 86,62 | 7,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,11 |
| VB 36 | 6.407 | 6.411 | **10,20** | 102,1 | 0,00 | 87,14 | 7,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,91 |
| VB 37 | 6.359 | 6.364 | **10,30** | 102,1 | 0,00 | 87,07 | 7,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,80 |
| WEA 01 | 2.242 | 2.245 | **24,38** | 104,0 | 0,00 | 78,02 | 4,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| WEA 02 | 2.622 | 2.624 | **22,48** | 104,0 | 0,00 | 79,38 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,56 |
| WEA 03 | 2.647 | 2.650 | **22,35** | 103,3 | 0,00 | 79,47 | 4,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,92 |
| WEA 04 | 2.172 | 2.175 | **24,67** | 103,3 | 0,00 | 77,75 | 3,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,59 |
| WEA 05 | 1.955 | 1.958 | **25,88** | 103,3 | 0,00 | 76,84 | 3,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,39 |
| WEA 06 | 1.763 | 1.767 | **27,04** | 103,3 | 0,00 | 75,94 | 3,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,23 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WEA 07 | 1.381 | 1.385 | **29,72** | 103,3 | 0,00 | 73,83 | 2,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,55 |
| WEA 08 | 1.583 | 1.587 | **28,23** | 103,3 | 0,00 | 75,01 | 3,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,03 |
| WEA 09 | 2.904 | 2.907 | **21,23** | 103,3 | 0,00 | 80,27 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,03 |
| WEA 10 | 2.975 | 2.977 | **20,94** | 103,3 | 0,00 | 80,48 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,32 |
| WEA 11 | 2.397 | 2.400 | **23,52** | 103,3 | 0,00 | 78,60 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,74 |
| WEA 12 | 2.603 | 2.606 | **22,55** | 103,3 | 0,00 | 79,32 | 4,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,72 |
| Summe | | | **39,10** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: H Vippachedelhausen, Am Thalbach 134

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 4.606 | 4.608 | **14,27** | 105,0 | 0,00 | 84,27 | 9,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,69 |
| V 26078 | 5.010 | 5.011 | **13,12** | 105,0 | 0,00 | 85,00 | 9,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,84 |
| V 26079 | 4.258 | 4.260 | **15,34** | 105,0 | 0,00 | 83,59 | 9,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,62 |
| V 26080 | 3.888 | 3.891 | **16,57** | 105,0 | 0,00 | 82,80 | 8,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,39 |
| V 26081 | 4.645 | 4.648 | **14,16** | 105,0 | 0,00 | 84,34 | 9,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,81 |
| V 31429 | 3.077 | 3.080 | **19,67** | 105,0 | 0,00 | 80,77 | 7,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,29 |
| V 31430 | 3.560 | 3.562 | **17,75** | 105,0 | 0,00 | 82,03 | 8,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,21 |
| V 31431 | 3.891 | 3.893 | **16,56** | 105,0 | 0,00 | 82,81 | 8,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,40 |
| VB 01 | 3.573 | 3.577 | **20,79** | 106,7 | 0,00 | 82,07 | 6,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,90 |
| VB 02 | 3.374 | 3.378 | **21,54** | 106,7 | 0,00 | 81,57 | 6,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,15 |
| VB 03 | 3.049 | 3.054 | **22,85** | 106,7 | 0,00 | 80,70 | 6,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,85 |
| VB 04 | 2.692 | 2.698 | **24,42** | 106,7 | 0,00 | 79,62 | 5,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,27 |
| VB 05 | 2.644 | 2.651 | **24,64** | 106,7 | 0,00 | 79,47 | 5,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,05 |
| VB 06 | 2.371 | 2.379 | **25,99** | 106,7 | 0,00 | 78,53 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,70 |
| VB 07 | 3.028 | 3.034 | **23,40** | 107,6 | 0,00 | 80,64 | 6,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,20 |
| VB 08 | 2.947 | 2.953 | **23,74** | 107,6 | 0,00 | 80,41 | 6,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,86 |
| VB 09 | 1.797 | 1.810 | **27,48** | 106,1 | 0,00 | 76,15 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,59 |
| VB 10 | 1.986 | 1.997 | **26,30** | 106,1 | 0,00 | 77,01 | 5,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,77 |
| VB 11 | 2.194 | 2.204 | **23,86** | 103,1 | 0,00 | 77,86 | 4,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,22 |
| VB 12 | 3.007 | 3.014 | **18,05** | 101,1 | 0,00 | 80,58 | 5,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,07 |
| VB 13 | 1.812 | 1.824 | **27,39** | 106,1 | 0,00 | 76,22 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,68 |
| VB 22 | 3.407 | 3.412 | **15,46** | 100,1 | 0,00 | 81,66 | 5,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,63 |
| VB 23 | 2.900 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.541 | 2.549 | **19,12** | 100,1 | 0,00 | 79,13 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,96 |
| VB 29 | 3.588 | 3.594 | **15,67** | 100,1 | 0,00 | 82,11 | 5,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,44 |
| VB 30 | 2.986 | 2.995 | **17,90** | 100,1 | 0,00 | 80,53 | 4,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,22 |
| VB 31 | 2.649 | 2.660 | **19,31** | 100,1 | 0,00 | 79,50 | 4,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,80 |
| VB 32 | 2.921 | 2.930 | **18,16** | 100,1 | 0,00 | 80,34 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,96 |
| VB 33 | 3.718 | 3.724 | **15,23** | 100,1 | 0,00 | 82,42 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,88 |
| VB 34 | 3.283 | 3.291 | **17,76** | 101,1 | 0,00 | 81,35 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,36 |
| VB 35 | 4.239 | 4.245 | **14,59** | 101,1 | 0,00 | 83,56 | 5,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,52 |
| VB 36 | 4.174 | 4.181 | **15,79** | 102,1 | 0,00 | 83,43 | 5,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,32 |
| VB 37 | 3.733 | 3.740 | **17,19** | 102,1 | 0,00 | 82,46 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,92 |
| WEA 01 | 2.444 | 2.446 | **23,34** | 104,0 | 0,00 | 78,77 | 4,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,70 |
| WEA 02 | 2.218 | 2.221 | **24,51** | 104,0 | 0,00 | 77,93 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,53 |
| WEA 03 | 2.329 | 2.333 | **23,85** | 103,3 | 0,00 | 78,36 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,41 |
| WEA 04 | 2.660 | 2.662 | **22,29** | 103,3 | 0,00 | 79,50 | 4,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,97 |
| WEA 05 | 2.934 | 2.937 | **21,11** | 103,3 | 0,00 | 80,36 | 4,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,16 |
| WEA 06 | 3.263 | 3.265 | **19,81** | 103,3 | 0,00 | 81,28 | 5,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,46 |
| WEA 07 | 3.399 | 3.401 | **19,30** | 103,3 | 0,00 | 81,63 | 5,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,96 |
| WEA 08 | 3.119 | 3.121 | **20,37** | 103,3 | 0,00 | 80,88 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,90 |
| WEA 09 | 2.002 | 2.007 | **25,60** | 103,3 | 0,00 | 77,05 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,67 |
| WEA 10 | 1.759 | 1.764 | **27,06** | 103,3 | 0,00 | 75,93 | 3,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,21 |
| WEA 11 | 2.254 | 2.257 | **24,24** | 103,3 | 0,00 | 78,07 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,02 |
| WEA 12 | 2.095 | 2.099 | **25,08** | 103,3 | 0,00 | 77,44 | 3,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,18 |
| Summe | | | **38,71** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: I Markvippach, Oberdorf 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 6.798 | 6.799 | **8,86** | 105,0 | 0,00 | 87,65 | 11,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,11 |
| V 26078 | 7.174 | 7.176 | **8,09** | 105,0 | 0,00 | 88,12 | 11,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,87 |
| V 26079 | 6.369 | 6.372 | **9,77** | 105,0 | 0,00 | 87,08 | 11,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,19 |
| V 26080 | 5.976 | 5.979 | **10,66** | 105,0 | 0,00 | 86,53 | 10,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,30 |
| V 26081 | 6.773 | 6.775 | **8,91** | 105,0 | 0,00 | 87,62 | 11,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 96,06 |
| V 31429 | 4.946 | 4.948 | **13,29** | 105,0 | 0,00 | 84,89 | 9,78 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,67 |
| V 31430 | 5.516 | 5.518 | **11,78** | 105,0 | 0,00 | 85,84 | 10,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,18 |
| V 31431 | 5.879 | 5.882 | **10,89** | 105,0 | 0,00 | 86,39 | 10,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,07 |
| VB 01 | 3.306 | 3.312 | **21,80** | 106,7 | 0,00 | 81,40 | 6,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,89 |
| VB 02 | 3.426 | 3.432 | **21,34** | 106,7 | 0,00 | 81,71 | 6,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,36 |
| VB 03 | 3.362 | 3.368 | **21,58** | 106,7 | 0,00 | 81,55 | 6,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,11 |
| VB 04 | 2.946 | 2.953 | **23,28** | 106,7 | 0,00 | 80,41 | 6,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,42 |
| VB 05 | 3.391 | 3.398 | **21,46** | 106,7 | 0,00 | 81,62 | 6,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,23 |
| VB 06 | 3.422 | 3.429 | **21,35** | 106,7 | 0,00 | 81,70 | 6,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,34 |
| VB 07 | 3.680 | 3.686 | **20,90** | 107,6 | 0,00 | 82,33 | 7,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,70 |
| VB 08 | 3.870 | 3.876 | **20,24** | 107,6 | 0,00 | 82,77 | 7,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,35 |
| VB 09 | 2.544 | 2.555 | **23,29** | 106,1 | 0,00 | 79,15 | 6,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,79 |
| VB 10 | 2.942 | 2.951 | **21,48** | 106,1 | 0,00 | 80,40 | 7,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,59 |
| VB 11 | 2.716 | 2.726 | **21,27** | 103,1 | 0,00 | 79,71 | 5,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,81 |
| VB 12 | 2.879 | 2.888 | **18,58** | 101,1 | 0,00 | 80,21 | 5,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,53 |
| VB 13 | 1.682 | 1.697 | **28,25** | 106,1 | 0,00 | 75,59 | 5,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,82 |
| VB 22 | 2.972 | 2.979 | **17,19** | 100,1 | 0,00 | 80,48 | 5,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,90 |
| VB 23 | 2.447 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.492 | 2.502 | **19,35** | 100,1 | 0,00 | 78,97 | 4,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,74 |
| VB 29 | 4.914 | 4.919 | **11,69** | 100,1 | 0,00 | 84,84 | 6,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,42 |
| VB 30 | 4.359 | 4.367 | **13,23** | 100,1 | 0,00 | 83,80 | 6,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,89 |
| VB 31 | 4.242 | 4.250 | **13,57** | 100,1 | 0,00 | 83,57 | 5,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,54 |
| VB 32 | 4.657 | 4.664 | **12,38** | 100,1 | 0,00 | 84,37 | 6,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,73 |
| VB 33 | 5.339 | 5.345 | **10,61** | 100,1 | 0,00 | 85,56 | 6,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,50 |
| VB 34 | 5.144 | 5.150 | **12,11** | 101,1 | 0,00 | 85,24 | 6,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,01 |
| VB 35 | 5.976 | 5.981 | **10,13** | 101,1 | 0,00 | 86,54 | 7,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,98 |
| VB 36 | 6.059 | 6.065 | **10,95** | 102,1 | 0,00 | 86,66 | 7,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,16 |
| VB 37 | 5.714 | 5.720 | **11,73** | 102,1 | 0,00 | 86,15 | 7,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,38 |
| WEA 01 | 2.098 | 2.102 | **25,17** | 104,0 | 0,00 | 77,45 | 4,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,88 |
| WEA 02 | 2.358 | 2.362 | **23,77** | 104,0 | 0,00 | 78,46 | 4,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,28 |
| WEA 03 | 2.577 | 2.582 | **22,65** | 103,3 | 0,00 | 79,24 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,61 |
| WEA 04 | 2.494 | 2.498 | **23,05** | 103,3 | 0,00 | 78,95 | 4,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,22 |
| WEA 05 | 2.687 | 2.691 | **22,17** | 103,3 | 0,00 | 79,60 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,10 |
| WEA 06 | 2.979 | 2.982 | **20,92** | 103,3 | 0,00 | 80,49 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,34 |
| WEA 07 | 2.785 | 2.788 | **21,74** | 103,3 | 0,00 | 79,91 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,53 |
| WEA 08 | 2.488 | 2.491 | **23,08** | 103,3 | 0,00 | 78,93 | 4,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,18 |
| WEA 09 | 2.409 | 2.414 | **23,46** | 103,3 | 0,00 | 78,65 | 4,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,81 |
| WEA 10 | 2.056 | 2.061 | **25,29** | 103,3 | 0,00 | 77,28 | 3,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,97 |
| WEA 11 | 1.776 | 1.781 | **26,95** | 103,3 | 0,00 | 76,01 | 3,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,31 |
| WEA 12 | 2.019 | 2.024 | **25,50** | 103,3 | 0,00 | 77,12 | 3,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,77 |
| Summe | | | **37,60** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: J Sprötau, Straße des Friedens 48

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 4.914 | 4.916 | **13,38** | 105,0 | 0,00 | 84,83 | 9,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,58 |
| V 26078 | 4.916 | 4.918 | **13,38** | 105,0 | 0,00 | 84,83 | 9,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,58 |
| V 26079 | 4.144 | 4.146 | **15,71** | 105,0 | 0,00 | 83,35 | 8,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,25 |
| V 26080 | 3.857 | 3.860 | **16,68** | 105,0 | 0,00 | 82,73 | 8,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,28 |
| V 26081 | 4.439 | 4.441 | **14,78** | 105,0 | 0,00 | 83,95 | 9,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,19 |
| V 31429 | 2.829 | 2.832 | **20,76** | 105,0 | 0,00 | 80,04 | 7,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,20 |
| V 31430 | 3.153 | 3.156 | **19,35** | 105,0 | 0,00 | 80,98 | 7,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,61 |
| V 31431 | 3.366 | 3.369 | **18,49** | 105,0 | 0,00 | 81,55 | 7,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,47 |
| VB 01 | 2.719 | 2.724 | **24,30** | 106,7 | 0,00 | 79,70 | 5,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,39 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 02 | 2.325 | 2.332 | **26,24** | 106,7 | 0,00 | 78,35 | 5,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,46 |
| VB 03 | 2.212 | 2.220 | **26,83** | 106,7 | 0,00 | 77,93 | 4,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,86 |
| VB 04 | 2.603 | 2.609 | **24,84** | 106,7 | 0,00 | 79,33 | 5,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,85 |
| VB 05 | 2.177 | 2.185 | **27,03** | 106,7 | 0,00 | 77,79 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,66 |
| VB 06 | 2.322 | 2.330 | **26,24** | 106,7 | 0,00 | 78,35 | 5,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,45 |
| VB 07 | 1.854 | 1.864 | **29,37** | 107,6 | 0,00 | 76,41 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,23 |
| VB 08 | 1.757 | 1.768 | **29,99** | 107,6 | 0,00 | 75,95 | 4,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,61 |
| VB 09 | 3.104 | 3.112 | **20,81** | 106,1 | 0,00 | 80,86 | 7,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,26 |
| VB 10 | 2.770 | 2.778 | **22,25** | 106,1 | 0,00 | 79,87 | 6,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,83 |
| VB 11 | 2.836 | 2.844 | **20,74** | 103,1 | 0,00 | 80,08 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,33 |
| VB 12 | 2.828 | 2.835 | **18,81** | 101,1 | 0,00 | 80,05 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,30 |
| VB 13 | 3.855 | 3.861 | **18,05** | 106,1 | 0,00 | 82,73 | 8,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,03 |
| VB 22 | 3.055 | 3.060 | **16,85** | 100,1 | 0,00 | 80,72 | 5,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,24 |
| VB 23 | 3.331 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 3.085 | 3.092 | **16,72** | 100,1 | 0,00 | 80,80 | 5,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,37 |
| VB 29 | 1.415 | 1.431 | **26,30** | 100,1 | 0,00 | 74,11 | 2,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 73,81 |
| VB 30 | 1.863 | 1.878 | **23,31** | 100,1 | 0,00 | 76,47 | 3,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,80 |
| VB 31 | 2.361 | 2.372 | **20,65** | 100,1 | 0,00 | 78,50 | 3,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,46 |
| VB 32 | 2.505 | 2.516 | **19,97** | 100,1 | 0,00 | 79,01 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,15 |
| VB 33 | 2.052 | 2.063 | **22,25** | 100,1 | 0,00 | 77,29 | 3,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,86 |
| VB 34 | 2.791 | 2.800 | **19,71** | 101,1 | 0,00 | 79,94 | 4,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,41 |
| VB 35 | 2.468 | 2.479 | **21,14** | 101,1 | 0,00 | 78,89 | 4,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,97 |
| VB 36 | 3.007 | 3.016 | **19,82** | 102,1 | 0,00 | 80,59 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,29 |
| VB 37 | 3.291 | 3.300 | **18,73** | 102,1 | 0,00 | 81,37 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,38 |
| WEA 01 | 3.504 | 3.506 | **18,85** | 104,0 | 0,00 | 81,90 | 6,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,19 |
| WEA 02 | 3.174 | 3.176 | **20,10** | 104,0 | 0,00 | 81,04 | 5,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,94 |
| WEA 03 | 2.954 | 2.958 | **21,02** | 103,3 | 0,00 | 80,42 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,24 |
| WEA 04 | 3.128 | 3.130 | **20,33** | 103,3 | 0,00 | 80,91 | 5,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,94 |
| WEA 05 | 3.037 | 3.040 | **20,69** | 103,3 | 0,00 | 80,66 | 4,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,58 |
| WEA 06 | 2.895 | 2.898 | **21,27** | 103,3 | 0,00 | 80,24 | 4,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,99 |
| WEA 07 | 3.330 | 3.332 | **19,56** | 103,3 | 0,00 | 81,45 | 5,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,71 |
| WEA 08 | 3.463 | 3.464 | **19,07** | 103,3 | 0,00 | 81,79 | 5,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,19 |
| WEA 09 | 3.143 | 3.146 | **20,27** | 103,3 | 0,00 | 80,96 | 5,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,00 |
| WEA 10 | 3.511 | 3.514 | **18,89** | 103,3 | 0,00 | 81,92 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,37 |
| WEA 11 | 3.799 | 3.801 | **17,90** | 103,3 | 0,00 | 82,60 | 5,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,36 |
| WEA 12 | 3.515 | 3.517 | **18,88** | 103,3 | 0,00 | 81,92 | 5,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,38 |
| Summe | | | **38,99** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: K Vogelsberg, Neumärker Tor 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 3.543 | 3.547 | **17,81** | 105,0 | 0,00 | 82,00 | 8,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,15 |
| V 26078 | 3.309 | 3.313 | **18,72** | 105,0 | 0,00 | 81,40 | 7,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,25 |
| V 26079 | 2.902 | 2.907 | **20,42** | 105,0 | 0,00 | 80,27 | 7,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,54 |
| V 26080 | 2.868 | 2.874 | **20,57** | 105,0 | 0,00 | 80,17 | 7,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,39 |
| V 26081 | 2.973 | 2.978 | **20,11** | 105,0 | 0,00 | 80,48 | 7,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,85 |
| V 31429 | 2.775 | 2.781 | **21,00** | 105,0 | 0,00 | 79,88 | 7,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,96 |
| V 31430 | 2.548 | 2.554 | **22,09** | 105,0 | 0,00 | 79,14 | 6,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,87 |
| V 31431 | 2.442 | 2.448 | **22,63** | 105,0 | 0,00 | 78,78 | 6,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,34 |
| VB 01 | 5.113 | 5.117 | **15,95** | 106,7 | 0,00 | 85,18 | 8,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,74 |
| VB 02 | 4.654 | 4.659 | **17,24** | 106,7 | 0,00 | 84,37 | 8,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,45 |
| VB 03 | 4.393 | 4.398 | **18,03** | 106,7 | 0,00 | 83,87 | 7,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,66 |
| VB 04 | 4.677 | 4.682 | **17,18** | 106,7 | 0,00 | 84,41 | 8,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,52 |
| VB 05 | 4.040 | 4.046 | **19,15** | 106,7 | 0,00 | 83,14 | 7,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,54 |
| VB 06 | 3.900 | 3.907 | **19,62** | 106,7 | 0,00 | 82,84 | 7,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,07 |
| VB 07 | 3.891 | 3.898 | **20,17** | 107,6 | 0,00 | 82,82 | 7,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,43 |
| VB 08 | 3.551 | 3.558 | **21,36** | 107,6 | 0,00 | 82,03 | 7,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,24 |
| VB 09 | 4.771 | 4.778 | **15,26** | 106,1 | 0,00 | 84,58 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,81 |
| VB 10 | 4.370 | 4.377 | **16,41** | 106,1 | 0,00 | 83,82 | 8,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,66 |
| VB 11 | 4.680 | 4.687 | **14,21** | 103,1 | 0,00 | 84,42 | 7,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,87 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 12 | 5.057 | 5.062 | **11,16** | 101,1 | 0,00 | 85,09 | 7,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,95 |
| VB 13 | 5.679 | 5.684 | **12,95** | 106,1 | 0,00 | 86,09 | 10,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,12 |
| VB 22 | 5.403 | 5.407 | **9,27** | 100,1 | 0,00 | 85,66 | 8,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,82 |
| VB 23 | 5.533 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 5.154 | 5.160 | **9,92** | 100,1 | 0,00 | 85,25 | 7,91 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,17 |
| VB 29 | 2.410 | 2.423 | **20,41** | 100,1 | 0,00 | 78,69 | 4,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| VB 30 | 2.947 | 2.959 | **18,04** | 100,1 | 0,00 | 80,42 | 4,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,07 |
| VB 31 | 3.135 | 3.147 | **17,30** | 100,1 | 0,00 | 80,96 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,81 |
| VB 32 | 2.838 | 2.850 | **18,49** | 100,1 | 0,00 | 80,10 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,62 |
| VB 33 | 2.039 | 2.055 | **22,30** | 100,1 | 0,00 | 77,25 | 3,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,81 |
| VB 34 | 2.586 | 2.599 | **20,59** | 101,1 | 0,00 | 79,30 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,52 |
| VB 35 | 1.595 | 1.617 | **25,98** | 101,1 | 0,00 | 75,17 | 2,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,14 |
| VB 36 | 1.945 | 1.964 | **24,82** | 102,1 | 0,00 | 76,86 | 3,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,29 |
| VB 37 | 2.507 | 2.521 | **21,95** | 102,1 | 0,00 | 79,03 | 4,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,16 |
| WEA 01 | 5.556 | 5.558 | **12,82** | 104,0 | 0,00 | 85,90 | 8,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,22 |
| WEA 02 | 5.113 | 5.115 | **13,93** | 104,0 | 0,00 | 85,18 | 7,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,12 |
| WEA 03 | 4.911 | 4.914 | **14,57** | 103,3 | 0,00 | 84,83 | 6,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,70 |
| WEA 04 | 5.246 | 5.248 | **13,69** | 103,3 | 0,00 | 85,40 | 7,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,57 |
| WEA 05 | 5.248 | 5.250 | **13,69** | 103,3 | 0,00 | 85,40 | 7,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,58 |
| WEA 06 | 5.206 | 5.208 | **13,79** | 103,3 | 0,00 | 85,33 | 7,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,47 |
| WEA 07 | 5.668 | 5.670 | **12,65** | 103,3 | 0,00 | 86,07 | 7,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,61 |
| WEA 08 | 5.724 | 5.726 | **12,52** | 103,3 | 0,00 | 86,16 | 7,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,75 |
| WEA 09 | 4.965 | 4.968 | **14,43** | 103,3 | 0,00 | 84,92 | 6,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,84 |
| WEA 10 | 5.281 | 5.284 | **13,60** | 103,3 | 0,00 | 85,46 | 7,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,66 |
| WEA 11 | 5.785 | 5.787 | **12,37** | 103,3 | 0,00 | 86,25 | 7,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,89 |
| WEA 12 | 5.435 | 5.437 | **13,22** | 103,3 | 0,00 | 85,71 | 7,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,05 |
| Summe | | | **35,34** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: L Kleinbrembach, Straße des Friedens 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 2.595 | 2.601 | **21,86** | 105,0 | 0,00 | 79,30 | 6,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,10 |
| V 26078 | 2.188 | 2.193 | **24,01** | 105,0 | 0,00 | 77,82 | 6,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,96 |
| V 26079 | 2.294 | 2.301 | **23,41** | 105,0 | 0,00 | 78,24 | 6,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,56 |
| V 26080 | 2.518 | 2.525 | **22,24** | 105,0 | 0,00 | 79,04 | 6,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,73 |
| V 26081 | 2.104 | 2.111 | **24,48** | 105,0 | 0,00 | 77,49 | 5,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,48 |
| V 31429 | 3.211 | 3.216 | **19,11** | 105,0 | 0,00 | 81,15 | 7,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,86 |
| V 31430 | 2.689 | 2.695 | **21,40** | 105,0 | 0,00 | 79,61 | 6,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,56 |
| V 31431 | 2.370 | 2.377 | **23,00** | 105,0 | 0,00 | 78,52 | 6,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,96 |
| VB 01 | 6.504 | 6.507 | **12,57** | 106,7 | 0,00 | 87,27 | 9,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,12 |
| VB 02 | 6.021 | 6.025 | **13,67** | 106,7 | 0,00 | 86,60 | 9,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,03 |
| VB 03 | 5.688 | 5.692 | **14,47** | 106,7 | 0,00 | 86,10 | 9,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,22 |
| VB 04 | 5.886 | 5.890 | **13,99** | 106,7 | 0,00 | 86,40 | 9,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,71 |
| VB 05 | 5.203 | 5.208 | **15,71** | 106,7 | 0,00 | 85,33 | 8,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,98 |
| VB 06 | 4.938 | 4.943 | **16,43** | 106,7 | 0,00 | 84,88 | 8,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,26 |
| VB 07 | 5.160 | 5.165 | **16,41** | 107,6 | 0,00 | 85,26 | 8,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,19 |
| VB 08 | 4.755 | 4.761 | **17,51** | 107,6 | 0,00 | 84,55 | 8,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,08 |
| VB 09 | 5.736 | 5.741 | **12,82** | 106,1 | 0,00 | 86,18 | 10,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,26 |
| VB 10 | 5.348 | 5.354 | **13,75** | 106,1 | 0,00 | 85,57 | 9,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,32 |
| VB 11 | 5.756 | 5.762 | **11,33** | 103,1 | 0,00 | 86,21 | 8,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,75 |
| VB 12 | 6.334 | 6.338 | **7,99** | 101,1 | 0,00 | 87,04 | 9,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,13 |
| VB 13 | 6.653 | 6.657 | **10,83** | 106,1 | 0,00 | 87,47 | 10,78 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 95,25 |
| VB 22 | 6.745 | 6.749 | **6,11** | 100,1 | 0,00 | 87,58 | 9,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,97 |
| VB 23 | 6.763 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 6.322 | 6.327 | **7,04** | 100,1 | 0,00 | 87,02 | 9,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,04 |
| VB 29 | 3.601 | 3.610 | **15,62** | 100,1 | 0,00 | 82,15 | 5,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,50 |
| VB 30 | 3.970 | 3.979 | **14,40** | 100,1 | 0,00 | 83,00 | 5,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,71 |
| VB 31 | 3.937 | 3.946 | **14,51** | 100,1 | 0,00 | 82,92 | 5,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,61 |
| VB 32 | 3.495 | 3.505 | **15,98** | 100,1 | 0,00 | 81,89 | 5,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,13 |
| VB 33 | 2.913 | 2.924 | **18,18** | 100,1 | 0,00 | 80,32 | 4,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,93 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 34 | 3.008 | 3.019 | **18,81** | 101,1 | 0,00 | 80,60 | 4,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,31 |
| VB 35 | 2.226 | 2.242 | **22,31** | 101,1 | 0,00 | 78,01 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,81 |
| VB 36 | 2.093 | 2.111 | **24,00** | 102,1 | 0,00 | 77,49 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,11 |
| VB 37 | 2.521 | 2.536 | **21,88** | 102,1 | 0,00 | 79,08 | 4,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,23 |
| WEA 01 | 6.685 | 6.686 | **10,34** | 104,0 | 0,00 | 87,50 | 9,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,70 |
| WEA 02 | 6.204 | 6.206 | **11,34** | 104,0 | 0,00 | 86,86 | 8,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,70 |
| WEA 03 | 6.030 | 6.033 | **11,81** | 103,3 | 0,00 | 86,61 | 7,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,46 |
| WEA 04 | 6.438 | 6.440 | **10,91** | 103,3 | 0,00 | 87,18 | 8,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,36 |
| WEA 05 | 6.501 | 6.503 | **10,77** | 103,3 | 0,00 | 87,26 | 8,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,49 |
| WEA 06 | 6.530 | 6.532 | **10,71** | 103,3 | 0,00 | 87,30 | 8,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,55 |
| WEA 07 | 6.992 | 6.993 | **9,76** | 103,3 | 0,00 | 87,89 | 8,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,50 |
| WEA 08 | 6.987 | 6.989 | **9,77** | 103,3 | 0,00 | 87,89 | 8,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,49 |
| WEA 09 | 5.999 | 6.001 | **11,88** | 103,3 | 0,00 | 86,56 | 7,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,39 |
| WEA 10 | 6.255 | 6.257 | **11,31** | 103,3 | 0,00 | 86,93 | 8,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,96 |
| WEA 11 | 6.856 | 6.858 | **10,04** | 103,3 | 0,00 | 87,72 | 8,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,23 |
| WEA 12 | 6.488 | 6.490 | **10,80** | 103,3 | 0,00 | 87,25 | 8,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,46 |
| Summe | | | **34,54** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: M Kleinbrembach, Am Sportplatz

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 2.280 | 2.286 | **23,49** | 105,0 | 0,00 | 78,18 | 6,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,48 |
| V 26078 | 1.869 | 1.875 | **25,93** | 105,0 | 0,00 | 76,46 | 5,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,03 |
| V 26079 | 2.010 | 2.018 | **25,04** | 105,0 | 0,00 | 77,10 | 5,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,93 |
| V 26080 | 2.259 | 2.266 | **23,60** | 105,0 | 0,00 | 78,11 | 6,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,36 |
| V 26081 | 1.799 | 1.807 | **26,38** | 105,0 | 0,00 | 76,14 | 5,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,58 |
| V 31429 | 3.042 | 3.047 | **19,81** | 105,0 | 0,00 | 80,68 | 7,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,15 |
| V 31430 | 2.493 | 2.499 | **22,37** | 105,0 | 0,00 | 78,95 | 6,64 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,60 |
| V 31431 | 2.155 | 2.162 | **24,18** | 105,0 | 0,00 | 77,70 | 6,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,78 |
| VB 01 | 6.466 | 6.469 | **12,66** | 106,7 | 0,00 | 87,22 | 9,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,03 |
| VB 02 | 5.981 | 5.984 | **13,76** | 106,7 | 0,00 | 86,54 | 9,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,93 |
| VB 03 | 5.632 | 5.636 | **14,60** | 106,7 | 0,00 | 86,02 | 9,07 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,09 |
| VB 04 | 5.810 | 5.814 | **14,17** | 106,7 | 0,00 | 86,29 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,52 |
| VB 05 | 5.124 | 5.128 | **15,92** | 106,7 | 0,00 | 85,20 | 8,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,77 |
| VB 06 | 4.838 | 4.843 | **16,71** | 106,7 | 0,00 | 84,70 | 8,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,98 |
| VB 07 | 5.104 | 5.109 | **16,56** | 107,6 | 0,00 | 85,17 | 8,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,04 |
| VB 08 | 4.690 | 4.695 | **17,70** | 107,6 | 0,00 | 84,43 | 8,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,90 |
| VB 09 | 5.613 | 5.618 | **13,11** | 106,1 | 0,00 | 85,99 | 9,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,97 |
| VB 10 | 5.231 | 5.237 | **14,04** | 106,1 | 0,00 | 85,38 | 9,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,03 |
| VB 11 | 5.655 | 5.660 | **11,58** | 103,1 | 0,00 | 86,06 | 8,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,50 |
| VB 12 | 6.269 | 6.274 | **8,13** | 101,1 | 0,00 | 86,95 | 9,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,99 |
| VB 13 | 6.525 | 6.529 | **11,09** | 106,1 | 0,00 | 87,30 | 10,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 94,98 |
| VB 22 | 6.694 | 6.697 | **6,22** | 100,1 | 0,00 | 87,52 | 9,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,86 |
| VB 23 | 6.686 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 6.235 | 6.239 | **7,24** | 100,1 | 0,00 | 86,90 | 8,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,84 |
| VB 29 | 3.554 | 3.562 | **15,78** | 100,1 | 0,00 | 82,03 | 5,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,33 |
| VB 30 | 3.882 | 3.890 | **14,69** | 100,1 | 0,00 | 82,80 | 5,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,43 |
| VB 31 | 3.810 | 3.819 | **14,92** | 100,1 | 0,00 | 82,64 | 5,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,20 |
| VB 32 | 3.353 | 3.363 | **16,49** | 100,1 | 0,00 | 81,54 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,63 |
| VB 33 | 2.829 | 2.839 | **18,54** | 100,1 | 0,00 | 80,06 | 4,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,58 |
| VB 34 | 2.844 | 2.855 | **19,48** | 101,1 | 0,00 | 80,11 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,64 |
| VB 35 | 2.138 | 2.154 | **22,77** | 101,1 | 0,00 | 77,67 | 3,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,35 |
| VB 36 | 1.931 | 1.949 | **24,90** | 102,1 | 0,00 | 76,80 | 3,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,21 |
| VB 37 | 2.313 | 2.328 | **22,88** | 102,1 | 0,00 | 78,34 | 3,89 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,23 |
| WEA 01 | 6.587 | 6.588 | **10,54** | 104,0 | 0,00 | 87,38 | 9,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,50 |
| WEA 02 | 6.102 | 6.103 | **11,57** | 104,0 | 0,00 | 86,71 | 8,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,48 |
| WEA 03 | 5.935 | 5.937 | **12,03** | 103,3 | 0,00 | 86,47 | 7,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,24 |
| WEA 04 | 6.355 | 6.356 | **11,09** | 103,3 | 0,00 | 87,06 | 8,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,18 |
| WEA 05 | 6.431 | 6.432 | **10,92** | 103,3 | 0,00 | 87,17 | 8,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,34 |
| WEA 06 | 6.476 | 6.478 | **10,83** | 103,3 | 0,00 | 87,23 | 8,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,44 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WEA 07 | 6.934 | 6.936 | **9,88** | 103,3 | 0,00 | 87,82 | 8,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,39 |
| WEA 08 | 6.916 | 6.918 | **9,91** | 103,3 | 0,00 | 87,80 | 8,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,35 |
| WEA 09 | 5.887 | 5.889 | **12,14** | 103,3 | 0,00 | 86,40 | 7,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,13 |
| WEA 10 | 6.129 | 6.131 | **11,58** | 103,3 | 0,00 | 86,75 | 7,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,68 |
| WEA 11 | 6.745 | 6.747 | **10,26** | 103,3 | 0,00 | 87,58 | 8,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 93,00 |
| WEA 12 | 6.376 | 6.378 | **11,04** | 103,3 | 0,00 | 87,09 | 8,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,22 |
| Summe | | | **35,63** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: N Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 4.433 | 4.436 | **14,80** | 105,0 | 0,00 | 83,94 | 9,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,17 |
| V 26078 | 4.836 | 4.837 | **13,61** | 105,0 | 0,00 | 84,69 | 9,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,36 |
| V 26079 | 4.083 | 4.086 | **15,91** | 105,0 | 0,00 | 83,22 | 8,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,05 |
| V 26080 | 3.713 | 3.717 | **17,19** | 105,0 | 0,00 | 82,40 | 8,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,78 |
| V 26081 | 4.471 | 4.473 | **14,68** | 105,0 | 0,00 | 84,01 | 9,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,28 |
| V 31429 | 2.912 | 2.915 | **20,39** | 105,0 | 0,00 | 80,29 | 7,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,57 |
| V 31430 | 3.389 | 3.392 | **18,41** | 105,0 | 0,00 | 81,61 | 7,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,56 |
| V 31431 | 3.718 | 3.721 | **17,17** | 105,0 | 0,00 | 82,41 | 8,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,79 |
| VB 01 | 3.578 | 3.582 | **20,77** | 106,7 | 0,00 | 82,08 | 6,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,92 |
| VB 02 | 3.356 | 3.361 | **21,61** | 106,7 | 0,00 | 81,53 | 6,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,08 |
| VB 03 | 3.016 | 3.022 | **22,98** | 106,7 | 0,00 | 80,60 | 6,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,71 |
| VB 04 | 2.674 | 2.680 | **24,51** | 106,7 | 0,00 | 79,56 | 5,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,19 |
| VB 05 | 2.582 | 2.589 | **24,94** | 106,7 | 0,00 | 79,26 | 5,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,75 |
| VB 06 | 2.287 | 2.295 | **26,43** | 106,7 | 0,00 | 78,21 | 5,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,26 |
| VB 07 | 2.966 | 2.972 | **23,66** | 107,6 | 0,00 | 80,46 | 6,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,94 |
| VB 08 | 2.862 | 2.869 | **24,11** | 107,6 | 0,00 | 80,15 | 6,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,49 |
| VB 09 | 1.768 | 1.781 | **27,67** | 106,1 | 0,00 | 76,02 | 5,39 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,40 |
| VB 10 | 1.924 | 1.936 | **26,67** | 106,1 | 0,00 | 76,74 | 5,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,40 |
| VB 11 | 2.168 | 2.179 | **24,00** | 103,1 | 0,00 | 77,76 | 4,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,08 |
| VB 12 | 3.013 | 3.019 | **18,02** | 101,1 | 0,00 | 80,60 | 5,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,10 |
| VB 13 | 1.872 | 1.883 | **27,01** | 106,1 | 0,00 | 76,50 | 5,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,06 |
| VB 22 | 3.428 | 3.433 | **15,38** | 100,1 | 0,00 | 81,71 | 5,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,71 |
| VB 23 | 2.935 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.554 | 2.563 | **19,06** | 100,1 | 0,00 | 79,17 | 4,85 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,03 |
| VB 29 | 3.460 | 3.467 | **16,12** | 100,1 | 0,00 | 81,80 | 5,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,00 |
| VB 30 | 2.860 | 2.869 | **18,41** | 100,1 | 0,00 | 80,16 | 4,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,70 |
| VB 31 | 2.508 | 2.519 | **19,95** | 100,1 | 0,00 | 79,02 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,16 |
| VB 32 | 2.766 | 2.776 | **18,81** | 100,1 | 0,00 | 79,87 | 4,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,31 |
| VB 33 | 3.567 | 3.574 | **15,74** | 100,1 | 0,00 | 82,06 | 5,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,37 |
| VB 34 | 3.118 | 3.127 | **18,39** | 101,1 | 0,00 | 80,90 | 4,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,73 |
| VB 35 | 4.079 | 4.085 | **15,08** | 101,1 | 0,00 | 83,22 | 5,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,04 |
| VB 36 | 4.006 | 4.013 | **16,31** | 102,1 | 0,00 | 83,07 | 5,73 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,80 |
| VB 37 | 3.561 | 3.569 | **17,77** | 102,1 | 0,00 | 82,05 | 5,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,34 |
| WEA 01 | 2.485 | 2.488 | **23,14** | 104,0 | 0,00 | 78,92 | 4,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,91 |
| WEA 02 | 2.228 | 2.231 | **24,46** | 104,0 | 0,00 | 77,97 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,59 |
| WEA 03 | 2.324 | 2.329 | **23,88** | 103,3 | 0,00 | 78,34 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,39 |
| WEA 04 | 2.679 | 2.681 | **22,21** | 103,3 | 0,00 | 79,57 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,06 |
| WEA 05 | 2.952 | 2.954 | **21,04** | 103,3 | 0,00 | 80,41 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,23 |
| WEA 06 | 3.275 | 3.278 | **19,76** | 103,3 | 0,00 | 81,31 | 5,19 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,50 |
| WEA 07 | 3.434 | 3.436 | **19,17** | 103,3 | 0,00 | 81,72 | 5,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,09 |
| WEA 08 | 3.161 | 3.163 | **20,20** | 103,3 | 0,00 | 81,00 | 5,06 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,07 |
| WEA 09 | 1.998 | 2.002 | **25,62** | 103,3 | 0,00 | 77,03 | 3,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,64 |
| WEA 10 | 1.782 | 1.786 | **26,92** | 103,3 | 0,00 | 76,04 | 3,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,35 |
| WEA 11 | 2.315 | 2.318 | **23,93** | 103,3 | 0,00 | 78,30 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,33 |
| WEA 12 | 2.131 | 2.134 | **24,89** | 103,3 | 0,00 | 77,59 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,38 |
| Summe | | | **38,82** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: O Thalborn, Im Dorfe 31

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 3.550 | 3.552 | **17,79** | 105,0 | 0,00 | 82,01 | 8,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,17 |
| V 26078 | 3.920 | 3.921 | **16,47** | 105,0 | 0,00 | 82,87 | 8,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,49 |
| V 26079 | 3.122 | 3.125 | **19,49** | 105,0 | 0,00 | 80,90 | 7,58 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,48 |
| V 26080 | 2.737 | 2.740 | **21,19** | 105,0 | 0,00 | 79,76 | 7,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,77 |
| V 26081 | 3.522 | 3.524 | **17,90** | 105,0 | 0,00 | 81,94 | 8,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,07 |
| V 31429 | 1.888 | 1.892 | **25,82** | 105,0 | 0,00 | 76,54 | 5,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,14 |
| V 31430 | 2.368 | 2.371 | **23,03** | 105,0 | 0,00 | 78,50 | 6,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,93 |
| V 31431 | 2.705 | 2.708 | **21,34** | 105,0 | 0,00 | 79,65 | 6,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,62 |
| VB 01 | 3.466 | 3.469 | **21,19** | 106,7 | 0,00 | 81,81 | 6,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,50 |
| VB 02 | 3.126 | 3.130 | **22,53** | 106,7 | 0,00 | 80,91 | 6,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,16 |
| VB 03 | 2.717 | 2.721 | **24,31** | 106,7 | 0,00 | 79,70 | 5,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,38 |
| VB 04 | 2.487 | 2.492 | **25,41** | 106,7 | 0,00 | 78,93 | 5,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,28 |
| VB 05 | 2.138 | 2.145 | **27,25** | 106,7 | 0,00 | 77,63 | 4,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,44 |
| VB 06 | 1.731 | 1.740 | **29,75** | 106,7 | 0,00 | 75,81 | 4,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,95 |
| VB 07 | 2.494 | 2.499 | **25,82** | 107,6 | 0,00 | 78,96 | 5,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,77 |
| VB 08 | 2.257 | 2.263 | **27,04** | 107,6 | 0,00 | 78,09 | 5,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,56 |
| VB 09 | 1.641 | 1.653 | **28,56** | 106,1 | 0,00 | 75,36 | 5,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,51 |
| VB 10 | 1.567 | 1.578 | **29,10** | 106,1 | 0,00 | 74,96 | 5,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,97 |
| VB 11 | 1.995 | 2.004 | **24,99** | 103,1 | 0,00 | 77,04 | 4,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,09 |
| VB 12 | 2.939 | 2.945 | **18,34** | 101,1 | 0,00 | 80,38 | 5,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,78 |
| VB 13 | 2.211 | 2.218 | **25,03** | 106,1 | 0,00 | 77,92 | 6,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,05 |
| VB 22 | 3.420 | 3.424 | **15,41** | 100,1 | 0,00 | 81,69 | 5,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,67 |
| VB 23 | 3.034 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 2.562 | 2.569 | **19,03** | 100,1 | 0,00 | 79,19 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,06 |
| VB 29 | 2.585 | 2.592 | **19,62** | 100,1 | 0,00 | 79,27 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,50 |
| VB 30 | 2.010 | 2.021 | **22,49** | 100,1 | 0,00 | 77,11 | 3,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,63 |
| VB 31 | 1.583 | 1.597 | **25,11** | 100,1 | 0,00 | 75,07 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,01 |
| VB 32 | 1.771 | 1.783 | **23,89** | 100,1 | 0,00 | 76,02 | 3,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 76,22 |
| VB 33 | 2.582 | 2.589 | **19,63** | 100,1 | 0,00 | 79,26 | 4,22 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,49 |
| VB 34 | 2.095 | 2.105 | **23,03** | 101,1 | 0,00 | 77,46 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,08 |
| VB 35 | 3.063 | 3.070 | **18,61** | 101,1 | 0,00 | 80,74 | 4,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,51 |
| VB 36 | 2.981 | 2.989 | **19,93** | 102,1 | 0,00 | 80,51 | 4,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,18 |
| VB 37 | 2.545 | 2.554 | **21,80** | 102,1 | 0,00 | 79,15 | 4,17 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,31 |
| WEA 01 | 2.660 | 2.662 | **22,31** | 104,0 | 0,00 | 79,50 | 5,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,74 |
| WEA 02 | 2.252 | 2.254 | **24,33** | 104,0 | 0,00 | 78,06 | 4,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| WEA 03 | 2.251 | 2.255 | **24,25** | 103,3 | 0,00 | 78,06 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,01 |
| WEA 04 | 2.708 | 2.710 | **22,08** | 103,3 | 0,00 | 79,66 | 4,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,18 |
| WEA 05 | 2.950 | 2.952 | **21,05** | 103,3 | 0,00 | 80,40 | 4,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,22 |
| WEA 06 | 3.224 | 3.225 | **19,96** | 103,3 | 0,00 | 81,17 | 5,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,31 |
| WEA 07 | 3.506 | 3.508 | **18,92** | 103,3 | 0,00 | 81,90 | 5,45 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,35 |
| WEA 08 | 3.292 | 3.293 | **19,70** | 103,3 | 0,00 | 81,35 | 5,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,56 |
| WEA 09 | 1.971 | 1.974 | **25,78** | 103,3 | 0,00 | 76,91 | 3,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,48 |
| WEA 10 | 1.939 | 1.942 | **25,97** | 103,3 | 0,00 | 76,77 | 3,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 77,29 |
| WEA 11 | 2.612 | 2.613 | **22,51** | 103,3 | 0,00 | 79,34 | 4,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,75 |
| WEA 12 | 2.311 | 2.313 | **23,95** | 103,3 | 0,00 | 78,28 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,31 |
| Summe | | | **40,28** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: P Neumark, Vor dem Untertore 147

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 2.609 | 2.613 | **21,80** | 105,0 | 0,00 | 79,34 | 6,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,17 |
| V 26078 | 3.087 | 3.089 | **19,63** | 105,0 | 0,00 | 80,80 | 7,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,33 |
| V 26079 | 2.756 | 2.760 | **21,10** | 105,0 | 0,00 | 79,82 | 7,05 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,87 |
| V 26080 | 2.612 | 2.617 | **21,78** | 105,0 | 0,00 | 79,36 | 6,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,18 |
| V 26081 | 2.969 | 2.972 | **20,14** | 105,0 | 0,00 | 80,46 | 7,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,83 |
| V 31429 | 2.920 | 2.924 | **20,35** | 105,0 | 0,00 | 80,32 | 7,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,61 |
| V 31430 | 2.899 | 2.903 | **20,45** | 105,0 | 0,00 | 80,26 | 7,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,52 |
| V 31431 | 2.982 | 2.986 | **20,08** | 105,0 | 0,00 | 80,50 | 7,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,88 |
| VB 01 | 5.827 | 5.829 | **14,13** | 106,7 | 0,00 | 86,31 | 9,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,56 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 02 | 5.464 | 5.467 | **15,03** | 106,7 | 0,00 | 85,76 | 8,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,66 |
| VB 03 | 5.041 | 5.045 | **16,15** | 106,7 | 0,00 | 85,06 | 8,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,54 |
| VB 04 | 4.846 | 4.849 | **16,69** | 106,7 | 0,00 | 84,71 | 8,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,00 |
| VB 05 | 4.424 | 4.428 | **17,94** | 106,7 | 0,00 | 83,92 | 7,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,75 |
| VB 06 | 3.984 | 3.989 | **19,35** | 106,7 | 0,00 | 83,02 | 7,33 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,35 |
| VB 07 | 4.741 | 4.745 | **17,56** | 107,6 | 0,00 | 84,52 | 8,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,04 |
| VB 08 | 4.418 | 4.422 | **18,50** | 107,6 | 0,00 | 83,91 | 8,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,10 |
| VB 09 | 4.009 | 4.015 | **17,54** | 106,1 | 0,00 | 83,07 | 8,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,54 |
| VB 10 | 3.916 | 3.921 | **17,84** | 106,1 | 0,00 | 82,87 | 8,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,23 |
| VB 11 | 4.362 | 4.367 | **15,17** | 103,1 | 0,00 | 83,80 | 7,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,91 |
| VB 12 | 5.307 | 5.311 | **10,50** | 101,1 | 0,00 | 85,50 | 8,12 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,62 |
| VB 13 | 4.477 | 4.482 | **16,10** | 106,1 | 0,00 | 84,03 | 8,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,97 |
| VB 22 | 5.789 | 5.791 | **8,30** | 100,1 | 0,00 | 86,26 | 8,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,78 |
| VB 23 | 5.393 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 4.928 | 4.932 | **10,54** | 100,1 | 0,00 | 84,86 | 7,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,54 |
| VB 29 | 4.261 | 4.267 | **13,52** | 100,1 | 0,00 | 83,60 | 5,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,59 |
| VB 30 | 3.856 | 3.863 | **14,78** | 100,1 | 0,00 | 82,74 | 5,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,34 |
| VB 31 | 3.348 | 3.357 | **16,51** | 100,1 | 0,00 | 81,52 | 5,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,60 |
| VB 32 | 3.174 | 3.182 | **17,16** | 100,1 | 0,00 | 81,05 | 4,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,95 |
| VB 33 | 3.815 | 3.821 | **14,91** | 100,1 | 0,00 | 82,64 | 5,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,20 |
| VB 34 | 3.033 | 3.042 | **18,72** | 101,1 | 0,00 | 80,66 | 4,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,40 |
| VB 35 | 3.892 | 3.899 | **15,67** | 101,1 | 0,00 | 82,82 | 5,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,45 |
| VB 36 | 3.476 | 3.484 | **18,06** | 102,1 | 0,00 | 81,84 | 5,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,04 |
| VB 37 | 2.915 | 2.925 | **20,19** | 102,1 | 0,00 | 80,32 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,92 |
| WEA 01 | 4.998 | 4.999 | **14,23** | 104,0 | 0,00 | 84,98 | 7,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,82 |
| WEA 02 | 4.614 | 4.615 | **15,29** | 104,0 | 0,00 | 84,28 | 7,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,76 |
| WEA 03 | 4.620 | 4.622 | **15,38** | 103,3 | 0,00 | 84,30 | 6,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,89 |
| WEA 04 | 5.073 | 5.074 | **14,14** | 103,3 | 0,00 | 85,11 | 7,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,12 |
| WEA 05 | 5.318 | 5.320 | **13,51** | 103,3 | 0,00 | 85,52 | 7,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,75 |
| WEA 06 | 5.591 | 5.593 | **12,84** | 103,3 | 0,00 | 85,95 | 7,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,43 |
| WEA 07 | 5.871 | 5.872 | **12,18** | 103,3 | 0,00 | 86,38 | 7,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,09 |
| WEA 08 | 5.647 | 5.648 | **12,70** | 103,3 | 0,00 | 86,04 | 7,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,56 |
| WEA 09 | 4.335 | 4.337 | **16,21** | 103,3 | 0,00 | 83,74 | 6,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,06 |
| WEA 10 | 4.266 | 4.268 | **16,42** | 103,3 | 0,00 | 83,60 | 6,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,85 |
| WEA 11 | 4.906 | 4.908 | **14,59** | 103,3 | 0,00 | 84,82 | 6,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,68 |
| WEA 12 | 4.641 | 4.642 | **15,32** | 103,3 | 0,00 | 84,33 | 6,61 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,94 |
| Summe | | | **33,79** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

### Schall-Immissionsort: Z Sprötau, Windmühle 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V 26077 | 5.267 | 5.269 | **12,43** | 105,0 | 0,00 | 85,43 | 10,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,54 |
| V 26078 | 5.273 | 5.274 | **12,41** | 105,0 | 0,00 | 85,44 | 10,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 92,55 |
| V 26079 | 4.497 | 4.499 | **14,60** | 105,0 | 0,00 | 84,06 | 9,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 90,36 |
| V 26080 | 4.206 | 4.208 | **15,51** | 105,0 | 0,00 | 83,48 | 8,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 89,45 |
| V 26081 | 4.795 | 4.797 | **13,72** | 105,0 | 0,00 | 84,62 | 9,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 91,24 |
| V 31429 | 3.151 | 3.154 | **19,36** | 105,0 | 0,00 | 80,98 | 7,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,60 |
| V 31430 | 3.496 | 3.498 | **18,00** | 105,0 | 0,00 | 81,88 | 8,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 86,97 |
| V 31431 | 3.717 | 3.719 | **17,18** | 105,0 | 0,00 | 82,41 | 8,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 87,78 |
| VB 01 | 2.581 | 2.585 | **24,96** | 106,7 | 0,00 | 79,25 | 5,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,74 |
| VB 02 | 2.230 | 2.236 | **26,75** | 106,7 | 0,00 | 77,99 | 4,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,94 |
| VB 03 | 2.185 | 2.191 | **26,99** | 106,7 | 0,00 | 77,81 | 4,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,70 |
| VB 04 | 2.595 | 2.601 | **24,88** | 106,7 | 0,00 | 79,30 | 5,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,81 |
| VB 05 | 2.254 | 2.260 | **26,61** | 106,7 | 0,00 | 78,08 | 4,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,08 |
| VB 06 | 2.460 | 2.466 | **25,54** | 106,7 | 0,00 | 78,84 | 5,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,15 |
| VB 07 | 1.900 | 1.908 | **29,09** | 107,6 | 0,00 | 76,61 | 4,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,51 |
| VB 08 | 1.884 | 1.892 | **29,19** | 107,6 | 0,00 | 76,54 | 4,87 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,41 |
| VB 09 | 3.187 | 3.193 | **20,48** | 106,1 | 0,00 | 81,09 | 7,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,59 |
| VB 10 | 2.880 | 2.887 | **21,76** | 106,1 | 0,00 | 80,21 | 7,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,31 |
| VB 11 | 2.886 | 2.892 | **20,53** | 103,1 | 0,00 | 80,23 | 5,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,54 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 15:57/3.5.584

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung BV2**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

**WEA**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | **Berechnet [dB(A)]** | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 12 | 2.759 | 2.765 | **19,13** | 101,1 | 0,00 | 79,83 | 5,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,99 |
| VB 13 | 3.881 | 3.885 | **17,97** | 106,1 | 0,00 | 82,79 | 8,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 88,11 |
| VB 22 | 2.932 | 2.936 | **17,37** | 100,1 | 0,00 | 80,36 | 5,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,72 |
| VB 23 | 3.259 | 0 | **0,00** | 0,0 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - |
| VB 24 | 3.063 | 3.069 | **16,81** | 100,1 | 0,00 | 80,74 | 5,53 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,27 |
| VB 29 | 1.726 | 1.737 | **24,19** | 100,1 | 0,00 | 75,80 | 3,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 75,93 |
| VB 30 | 2.122 | 2.133 | **21,87** | 100,1 | 0,00 | 77,58 | 3,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 78,24 |
| VB 31 | 2.628 | 2.637 | **19,41** | 100,1 | 0,00 | 79,42 | 4,28 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 80,70 |
| VB 32 | 2.810 | 2.818 | **18,63** | 100,1 | 0,00 | 80,00 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,49 |
| VB 33 | 2.397 | 2.405 | **20,49** | 100,1 | 0,00 | 78,62 | 4,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 79,62 |
| VB 34 | 3.123 | 3.130 | **18,37** | 101,1 | 0,00 | 80,91 | 4,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,74 |
| VB 35 | 2.826 | 2.834 | **19,57** | 101,1 | 0,00 | 80,05 | 4,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,55 |
| VB 36 | 3.363 | 3.370 | **18,47** | 102,1 | 0,00 | 81,55 | 5,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,64 |
| VB 37 | 3.639 | 3.645 | **17,51** | 102,1 | 0,00 | 82,23 | 5,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,60 |
| WEA 01 | 3.477 | 3.478 | **18,96** | 104,0 | 0,00 | 81,83 | 6,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,09 |
| WEA 02 | 3.188 | 3.189 | **20,05** | 104,0 | 0,00 | 81,07 | 5,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,99 |
| WEA 03 | 2.970 | 2.972 | **20,96** | 103,3 | 0,00 | 80,46 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,30 |
| WEA 04 | 3.089 | 3.091 | **20,48** | 103,3 | 0,00 | 80,80 | 4,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,78 |
| WEA 05 | 2.969 | 2.971 | **20,97** | 103,3 | 0,00 | 80,46 | 4,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 82,30 |
| WEA 06 | 2.792 | 2.794 | **21,71** | 103,3 | 0,00 | 79,92 | 4,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 81,55 |
| WEA 07 | 3.206 | 3.207 | **20,03** | 103,3 | 0,00 | 81,12 | 5,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,24 |
| WEA 08 | 3.366 | 3.368 | **19,42** | 103,3 | 0,00 | 81,55 | 5,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,84 |
| WEA 09 | 3.188 | 3.191 | **20,09** | 103,3 | 0,00 | 81,08 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 83,17 |
| WEA 10 | 3.558 | 3.560 | **18,73** | 103,3 | 0,00 | 82,03 | 5,51 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,53 |
| WEA 11 | 3.783 | 3.785 | **17,96** | 103,3 | 0,00 | 82,56 | 5,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 85,31 |
| WEA 12 | 3.524 | 3.525 | **18,85** | 103,3 | 0,00 | 81,94 | 5,47 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | 84,41 |
| Summe | | | **38,55** | | | | | | | | |

*- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird*

## 8.4 Berechnung des mittleren Schallleistungspegels und der Standardabweichung

Zusatzbelastung:

| WEA-Typ: | Vestas V172-7.2 MW PO7200 | | Nabenhöhe: 199 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **106,9 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **10.03.2023** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |
| Lwa(Mittel): | **106,9 dB(A)** | | | | Lwa, 90: | **109,0 dB(A)** | |

| WEA-Typ: | Vestas V172-7.2 MW SO6 | | Nabenhöhe: 199 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **100,0 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **10.03.2023** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |
| Lwa(Mittel): | **100,0 dB(A)** | | | | Lwa, 90: | **102,1 dB(A)** | |

| WEA-Typ: | Vestas V172-7.2 MW SO7 | | Nabenhöhe: 199 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **99,0 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **10.03.2023** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |
| Lwa(Mittel): | **99,0 dB(A)** | | | | Lwa, 90: | **101,1 dB(A)** | |

| WEA-Typ: | Vestas V172-7.2 MW SO8 | | Nabenhöhe: 199 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **98,0 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **10.03.2023** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |
| Lwa(Mittel): | **98,0 dB(A)** | | | | Lwa, 90: | **100,1 dB(A)** | |

Vorbelastung:

| WEA-Typ: | ENERCON E-66/15.66 | | Nabenhöhe: 67 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **101,9 dB(A)** | **WICO 17301B97** | **11.03.1999** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |
| Lwa(Mittel): | **101,9 dB(A)** | | | | Lwa, 90: | **104,0 dB(A)** | |

| WEA-Typ: | ENERCON E-70 E4 2000 kW | | Nabenhöhe: 85 / 98 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **102,0 dB(A)** | **WICO 392SEA3/01** | **23.07.2004** | 1,28 | 0,21 | 1,14 | **1,5** |
| 2 | **101,9 dB(A)** | **KCE 28277-1.004** | **14.03.2005** | | | | |
| 3 | **101,6 dB(A)** | **M62 910/1** | **16.01.2006** | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 0,21 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |
| Lwa(Mittel): | **101,8 dB(A)** | | | | Lwa, 90: | **103,3 dB(A)** | |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

| WEA-Typ: | Vestas V90-2.0 MW | | Nabenhöhe: | 105 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **103,2 dB(A)** | **WT 4126/05** | **12.04.2005** | 1,28 | 0,36 | 1,17 | **1,5** |
| 2 | **103,9 dB(A)** | **WT 4846/06** | **06.02.2006** | | | | |
| 3 | **103,4 dB(A)** | **WT 5308/06** | **12.10.2006** | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 0,36 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **103,5 dB(A)** Lwa, 90: **105,0 dB(A)**

| WEA-Typ: | Vestas V126-3.3 MW STE | | Nabenhöhe: | 149 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **105,4 dB(A)** | **GLGH-4286-14-12099-293-A-0001-C** | **24.11.2014** | 1,28 | 0,12 | 1,12 | **1,4** |
| 2 | **105,2 dB(A)** | **SE14033B8** | **25.02.2015** | | | | |
| 3 | **105,2 dB(A)** | **SE15022B2** | **03.08.2015** | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 0,12 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **105,3 dB(A)** Lwa, 90: **106,7 dB(A)**

| WEA-Typ: | Vestas V136-3.45 MW STE | | Nabenhöhe: | 149 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **105,5 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **04.08.2017** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **105,5 dB(A)** Lwa, 90: **107,6 dB(A)**

| WEA-Typ: | Vestas V150-4.2 MW STE PO1 | | Nabenhöhe: | 166 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **104,6 dB(A)** | **1068461-A-1-B** | **17.04.2018** | 1,28 | 0,06 | 1,12 | **1,43** |
| 2 | **104,6 dB(A)** | **10172624-A-1-A** | **07.11.2019** | | | | |
| 3 | **104,7 dB(A)** | **10172633-A-1-A** | **04.03.2020** | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 0,06 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **104,63 dB(A)** Lwa, 90: **106,1 dB(A)**

| WEA-Typ: | Vestas V162-5.6/6.2 MW SO3 | | Nabenhöhe: | 166 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **101,0 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **03.12.2021** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **101,0 dB(A)** Lwa, 90: **103,1 dB(A)**

| WEA-Typ: | Vestas V162-5.6/6.2 MW SO5 | | Nabenhöhe: | 166 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **99,0 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **03.12.2021** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **99,0 dB(A)** Lwa, 90: **101,1 dB(A)**

| WEA-Typ: | Vestas V162-5.6/6.2 MW SO6 | | Nabenhöhe: | 166 m | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Standardnormalvariable 90% | Standardabweichung | Sigma ges | Kwa, 10% |
| | Lwa | Bericht | Datum | k | S | σ | |
| 1 | **98,0 dB(A)** | **Herstellerangaben** | **03.12.2021** | 1,28 | 0,00 | 1,64 | **2,1** |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | SigmaR | **0,5** | |
| 4 | | | | | SigmaP | 1,20 | |
| 5 | | | | | SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert | | |

Lwa(Mittel): **98,0 dB(A)** Lwa, 90: **100,1 dB(A)**

## 8.5 Begriffsdefinitionen

**Schallleistungspegel $L_W$:** Er repräsentiert die Stärke der Abstrahlung einer Schallquelle und ist definiert zu:

$$L_W = 10 \lg (P/P_0) \text{ dB}$$

mit P... Schallleistung der Schallquelle [W]

$P_0$... Referenzschallleistung [$10^{-12}$ W]

Die Schallleistung von Windenergieanlagen entsteht in der Hauptsache durch turbulente Luftströmung im Umfeld der Rotorblätter. Der Schallleistungspegel wird nach genormten Verfahren ([5], [15]) durch akustische Messungen bestimmt. Der den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage charakterisierende maximale Schallemissionspegel ist in der Regel innerhalb eines Windgeschwindigkeitsintervalls von 6...10 m/s in 10 m Höhe ü. Grund bzw. bei Erreichen von etwa 95% der Nennleistung zu erwarten. Für die Schallausbreitungsrechnung wird die von der Windenergieanlage emittierte Schallenergie auf einen hypothetischen Punkt in der Rotormitte konzentriert; es wird also von einer punktförmigen Schallquelle ausgegangen.

**Schalldruckpegel $L_r$:** Das menschliche Ohr kann Schalldruckschwankungen sehr unterschiedlicher Größenordnungen wahrnehmen: zwischen der Hörschwelle (20 µPa) und der Schmerzschwelle (20 Pa) liegen 6 Zehnerpotenzen. Zur vereinfachten Beschreibung wurde eine logarithmische Skala eingeführt. Der Schalldruckpegel, der die Schallimmission am Betrachtungspunkt beschreibt, ist wie folgt definiert:

$$L_r = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB}$$

mit p... Schalldruck-Effektivwert am Immissionsort [Pa]

$p_0$... Referenzschalldruck, entspricht der Hörschwelle [20 µPa]

dB... Dezibel – Pegeleinheit; Hilfsmaßeinheit des Schallpegels, ermittelt aus der SI-Einheit Pascal

**A-Bewertung:** Die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs ist frequenzabhängig - niedrige und sehr hohe Frequenzen werden bei gleichem Schalldruck leiser wahrgenommen. Die nach DIN 45634 definierte A - Bewertungskurve trägt dem Rechnung, indem bei der Auswertung von Messungen insbesondere niedrige Frequenzen weniger stark bewertet werden als mittlere. A - bewertete Schallpegel werden wie im vorliegenden Bericht mit der Einheit dB(A) gekennzeichnet.

**Schallreduzierter Betrieb:** Drehzahlvariable (pitchgeregelte) Windenergieanlagen können im Bedarfsfall (z.B. nachts) in einen schallreduzierten Betriebsmodus versetzt werden. Dabei wird normalerweise die Drehzahl des Rotors unterhalb eines Grenzwertes gehalten. Damit wird die Geschwindigkeit der Rotorblätter beschränkt und die von den Rotorblättern ausgehende Schallemission verringert. Mit der Schallreduzierung gehen in aller Regel eine Beschränkung der elektrischen Leistung und damit Ertragseinbußen einher.

**Ton-/Impulshaltigkeit:** Die von dem Stand der Technik entsprechenden Windenergieanlagen emittierten Geräusche sind breitbandig (z.B. als Rauschen wahrgenommen) und hinsichtlich ihrer Schallleistung zeitlich konstant. Tonhaltigkeit liegt vor, wenn Einzeltöne innerhalb eines Geräusches wahrnehmbar sind (z.B. als Pfeifen, Summen wahrgenommen). Impulshaltig ist ein Geräusch, wenn periodisch eine erhebliche Änderung des Schallleistungspegels auftritt. Beide Phänomene können dazu führen, dass ein Geräusch über das aus dem Beurteilungspegel ableitbare Niveau hinaus wahrnehmbar und lästig ist. Die erhöhte Lästigkeit kann bei der Pegeldarstellung der Schallemission durch Vergabe von Zuschlägen ausgedrückt werden; der um den Ton- bzw. Impulshaltigkeitszuschlag erhöhte Schallemissionspegel charakterisiert ein Geräusch gleicher Lästigkeit ohne Ton- bzw. Impulshaltigkeit. Der Impulszuschlag wird im Zuge der Auswertung von Schallvermessungen berechnet. Für Tonhaltigkeit sind ggf. Zuschläge in Höhe von 3 dB (auffällige Töne) oder 6 dB (besonders auffällige Töne) gebräuchlich.

**Beurteilungspegel:** Er dient im Vergleich mit dem für einen Immissionsort anzuwendenden Immissionsrichtwert der Prüfung der Frage, ob im Zusammenhang mit einem Vorhaben erhebliche Belästigungen zu erwarten sind oder nicht. Neben der Aggregierung der Vor- und Zusatzbelastung zur Gesamtbelastung können im Beurteilungspegel (im Unterschied zu einem reinen Schalldruckpegel) weitere Aspekte wie etwa auftretende Ton-/Impulshaltigkeit und die Pegelunsicherheit repräsentiert sein.

**Infraschall:** Schall sehr geringer Frequenz unterhalb von 20 Hz wird als Infraschall bezeichnet. Die Wahrnehmung erfolgt nicht im eigentlichen Sinne durch das menschliche Ohr und erst bei sehr hohen Pegelwerten. Quellen von wahrnehmbarem Infraschall sind u.a. der Verkehr, große Gasverdichter, aber auch Meeresrauschen und der Wind selbst. Es ist durch Messungen vielfach belegt, dass Windenergieanlagen zwar Infraschall emittieren können; dieser liegt jedoch erheblich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Aus Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle folgende negative Auswirkungen auf den Menschen sind bisher nicht festgestellt worden.

**Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:** Lt. 6.5 der TA Lärm ist in zum Wohnen genutzten Gebieten den ermittelten Beurteilungspegeln ein Zuschlag von 6 dB(A) für folgende Zeiten hinzuzurechnen:

- Werktags 6.00 – 7.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr
- Sonn-/Feiertags 6.00 – 9.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr.

Für diese Zeiträume gelten lt. TA Lärm 6.1 die Immissionsrichtwerte des Tagzeitraums, welche 15 dB(A) über den Immissionsrichtwerten für den Nachtzeitraum liegen. Zur Beurteilung der Immissionssituation werden in den Schallimmissionsprognosen in der Regel die Richtwerte für den kritischeren Nachtzeitraum verwendet. Sofern diese Immissionsrichtwerte durch die ermittelten Beurteilungspegel unterschritten bzw. nicht um mehr als 9 dB(A) überschritten werden, ist davon auszugehen, dass diese Beurteilungspegel auch mit einem Zuschlag von 6 dB(A) die Immissionsrichtwerte für den Tagzeitraum nicht überschreiten.

## 8.6 Angaben zu den verwendeten Oktavpegeln

Zusatzbelastung:

**WEA:** VESTAS V172-7.2 MW 7200 172.0 !O!
**Schall:** 109,0 dB(A) PO7200 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 106,9 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 10.03.2023 | USER | 02.05.2023 16:54 |
| Hersteller Dokument 0124-6701.V03 | | | |
| bho, 02.05.2023 | | | |

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 109,0 | Nein | 92,7 | 100,2 | 103,4 | 103,6 | 101,9 | 97,4 | 89,8 | 79,1 |

**WEA:** VESTAS V172-7.2 MW 7200 172.0 !O!
**Schall:** 102,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 100,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 10.03.2023 | USER | 02.05.2023 17:08 |
| Hersteller Dokument 0124-6701.V03 | | | |
| bho, 02.05.2023 | | | |

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 102,1 | Nein | 86,1 | 93,1 | 96,1 | 96,8 | 95,4 | 90,9 | 83,5 | 73,0 |

**WEA:** VESTAS V172-7.2 MW 7200 172.0 !O!
**Schall:** 101,1 dB(A) SO7 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 99,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 10.03.2023 | USER | 02.05.2023 17:09 |
| Hersteller Dokument 0124-6701.V03 | | | |
| bho, 02.05.2023 | | | |

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 101,1 | Nein | 85,1 | 92,1 | 95,1 | 95,8 | 94,4 | 90,0 | 82,5 | 72,1 |

**WEA:** VESTAS V172-7.2 MW 7200 172.0 !O!
**Schall:** 100,1 dB(A) SO8 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 98,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 10.03.2023 | USER | 02.05.2023 17:10 |
| Hersteller Dokument 0124-6701.V03 | | | |
| bho, 02.05.2023 | | | |

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 100,1 | Nein | 84,0 | 91,1 | 94,1 | 94,8 | 93,4 | 89,0 | 81,6 | 71,2 |

Vorbelastung:

**WEA:** ENERCON E-66/15.66 1500 66.0 !O!
**Schall:** 104,0 dB(A) Lwa,90 Okt. V

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Einfachvermessung 101,8 dB(A) + Offset 0,1 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)<br>Berichtsnummer: WICO17301B97,<br>bsm, 18.05.2020 | 05.03.1999 | USER | 18.05.2020 13:09 |

| | | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Nabenhöhe [m] | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 66,8 | 95% der Nennleistung | 104,0 | Nein | 89,4 | 92,9 | 95,8 | 98,8 | 99,0 | 94,5 | 85,2 | 78,1 |

**WEA:** ENERCON E-70 E4/2000 kW 2000 71.0 !O!
**Schall:** 103,3 dB(A) Lwa,90 Okt. D

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Dreifachvermessung 101,9 dB(A) + Offset -0,1 dB(A) + Unsicherheit 1,5 dB(A)<br>M62 910/3<br>bsm<br>23.03.2022, bho, NH 98,0m eingefügt | 04.02.2006 | USER | 23.03.2022 15:24 |

| | | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Nabenhöhe [m] | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 98,0 | 95% der Nennleistung | 103,3 | Nein | 85,5 | 93,7 | 97,3 | 98,1 | 96,7 | 92,1 | 85,0 | 78,1 |
| Von WEA-Katalog | 85,0 | 95% der Nennleistung | 103,3 | Nein | 85,5 | 93,7 | 97,3 | 98,1 | 96,7 | 92,1 | 85,0 | 78,1 |

**WEA:** VESTAS V90-2.0 MW 2000 90.0 !O!
**Schall:** 105,0 dB(A) Lwa,90 Okt. D

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Dreifachvermessung 103,4 dB(A) + Offset 0,1 dB(A) + Unsicherheit 1,5 dB(A)<br>WT 5633/07, uro, 17.10.2018<br>bsm, 18.05.2020 | 07.03.2007 | USER | 30.09.2020 10:21 |

| | | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Nabenhöhe [m] | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 105,0 | 95% der Nennleistung | 105,0 | Nein | 86,4 | 91,8 | 95,3 | 98,0 | 99,8 | 98,0 | 95,5 | 84,8 |

**WEA:** VESTAS V126-3.3 MW 3300 126.0 !O!
**Schall:** 106,7 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Dreifachvermessung 105,2 dB(A) + Offset 0,1 dB(A) + Unsicherheit 1,4 dB(A)<br>GLGH-4286-15-13417-293-A-0001-A<br>msr, 24.10.2019 | 15.09.2015 | USER | 24.10.2019 09:43 |

| | | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Nabenhöhe [m] | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 149,0 | 95% der Nennleistung | 106,7 | Nein | 88,8 | 94,6 | 99,0 | 101,2 | 101,5 | 98,1 | 91,1 | 76,7 |

**WEA:** VESTAS V136-3.45 MW 3450 136.0 !O!
**Schall:** 107,6 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 105,5 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)<br>bsm, 02.05.2022 | 18.12.2017 | USER | 02.05.2022 12:26 |

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 107,6 | Nein | 90,1 | 95,5 | 99,5 | 101,1 | 102,0 | 101,1 | 93,4 | 73,8 |

**WEA:** VESTAS V150-4.2 MW 4200 150.0 !O!
**Schall:** 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. D

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Dreifachvermessung 104,6 dB(A) + Offset 0,1 dBA(A) + Unsicherheit 1,4 dB(A)<br>Dreifachvermessung / Nabenhöhenumrechnung<br>Bericht: DNV GL – Bericht 10205391-A-1-A<br>bsm, 19.05.2020<br>aktualisiert (NH = 125 m), ten, 12.02.2021 | 01.04.2020 | USER | 12.02.2021 15:31 |

| | | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Nabenhöhe [m] | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 166,0 | 95% der Nennleistung | 106,1 | Nein | 88,4 | 94,2 | 96,4 | 98,5 | 100,5 | 100,6 | 94,6 | 81,4 |

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.2 MW 6200 162.0 !O!
**Schall:** 103,1 dB(A) SO3 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 101,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 03.12.2021 | USER | 09.03.2022 10:56 |

Dokument: 0079-9518.V09
ten, 06.10.2021 / bsm, 28.02.2022

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 103,1 | Nein | 84,0 | 91,7 | 96,5 | 98,2 | 97,1 | 92,9 | 85,9 | 75,8 |

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.2 MW 6200 162.0 !O!
**Schall:** 101,1 dB(A) SO5 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 99,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 03.12.2021 | USER | 09.03.2022 10:56 |

Dokument: 0079-9518.V09
bsm, 28.02.2022

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 101,1 | Nein | 82,0 | 89,7 | 94,5 | 96,3 | 95,1 | 91,0 | 83,8 | 73,7 |

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.2 MW 6200 162.0 !O!
**Schall:** 100,1 dB(A) SO6 Lwa,90 Okt. H

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet |
|---|---|---|---|
| Herstellerangaben 98,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A) | 03.12.2021 | USER | 09.03.2022 10:56 |

Dokument: 0079-9518.V09
bsm, 28.02.2022

| | | | | Oktavbänder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton | 63 [dB] | 125 [dB] | 250 [dB] | 500 [dB] | 1000 [dB] | 2000 [dB] | 4000 [dB] | 8000 [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 100,1 | Nein | 81,2 | 88,8 | 93,5 | 95,2 | 94,1 | 89,9 | 82,9 | 72,8 |

## 8.7 Angaben zu den verwendeten Schallemissionspegeln

ENERCON E-66/15.66:

| ENERCON GmbH | ENERCON Schalleistungspegel E-66 | Seite 1 v. 1 |
|---|---|---|

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-66 / 1500 kW werden wie folgt angegeben:

| Naben-höhe | gemessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 8 m/s in 10 m Höhe WIND-consult | | ENERCON Garantie | gemessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 10 m/s in 10 m Höhe WIND-consult | | ENERCON Garantie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 67 m | 100,6 dB(A) | 0 dB | 101 dB(A) 0-1 dB | 101,9 dB(A) | 0 dB | 102,0 dB(A) 0-1 dB |
| 85 m | 101,1 dB(A) | 0 dB | 101,5 dB(A) 0-1 dB | 101,9 dB(A) | 0 dB | 102,0 dB(A) 0-1 dB |
| 98 m | 101,4 dB(A) | 0 dB | 101,5 dB(A) 0-1 dB | 101,9 dB(A) | 0 dB | 102,0 dB(A) 0-1 dB |

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schallemissionsmessungen an einer E-66 mit 67 m Nabenhöhe durch die Ingenieurgesellschaft WIND-consult GmbH, Bargeshagen, gemäß deren Prüfbericht Nr. WICO 17301B97 vom 05.03.1999, den TÜV Nord, Hamburg, entsprechend deren Prüfbericht Nr. 98LM215 Ne/Mah vom 11.11.98, sowie durch das schalltechnische Beratungsbüro Müller-BBM, München sachgemäß deren Prüfbericht Nr. 98LM215 Ne/Mah vom 04.04.1997.

2. Die Schalleistungspegelvermessungen, sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit, wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technischer Richtlinie zur Bestimmung der Leistungskurve, des Schalleistungspegels und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen, Rev. 12, Stand 01.10.1998, Brunsbüttel, Fördergesellschaft Windenergie e.V.); der DIN/IEC Richtlinien 88/48/CDV (Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmeßverfahren); der IEA Empfehlung 3/1994, DIN 45641 Stand Juni 1990 (Mittelung von Schallpegeln); DIN 45645-1 Stand Juli 1996 (Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen) und Entwurf DIN 45681 Stand Januar 1992 (Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen) durchgeführt und beziehen sich auf eine Referenzwindgeschwindigkeit von 8 m/s und 10 m/s in 10 m Höhe.

3. Eine Meßgenauigkeit von < 2 dB(A) wird in den vorliegenden Meßberichten bestätigt.

4. Die Werte für 85 m und 98 m Nabenhöhe ergeben sich als Berechnung aus der Vermessung einer E-66 mit 67 m Nabenhöhe.

5. ENERCON Anlagen gewährleisten aufgrund ihres verschleißfreien Konzeptes und ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallwerte während der gesamten Lebensdauer eingehalten werden.

S E66TAB4.doc Erstellt von: O. Bunk April 99

ENERCON E-70 E4/2000 kW:

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

*entsprechend Anhang D von [1]*

***Seite 1/2***

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

### Anlagendaten

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hersteller** | **Enercon GmbH** | **Anlagenbezeichnung** | **E-70 E4** |
| | **Dreekamp 5** | **Nennleistung** | **2000 kW** |
| | **26605 Aurich** | **Nabenhöhe** | **85 m** |
| | | **Rotordurchmesser** | **71 m** |

| **Angaben zur Einzelmessung** | **Messung-Nr. 1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Seriennummer** | 701496 | 701858 | 701496 | | | |
| **Standort** | Ostermarsch | Ahaus-Wüllen | Schwaförden | | | |
| **vermess. Nabenhöhe (m)** | 65 | 113 | 98 | | | |
| **Messinstitut** | Wind-Consult | Kötter C.E. | Müller-BBM | | | |
| **Prüfbericht** | 392SEA3/01 | 28277-1.004 | M62 910/1 | | | |
| **Datum** | 23.07.2004 | 14.03.2005 | 16.01.2006 | | | |
| **Getriebetyp** | --- | --- | --- | | | |
| **Generatortyp** | E-70 | E-70 | E-70 | | | |
| **Rotorblatttyp** | 70-4 | 70-4 | 70-4 | | | |

### Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)

*Schallleistungspegel*

| **Messung** | **Schallleistungspegel** | **Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe** 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | $L_{WA,P,95\%\ Pnenn}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | $L_{WA,P}$ [3] | 99,1 dB(A) | 100,2 dB(A) | 101,4 dB(A) | 102,0 dB(A) | --- | *102,0 dB(A)* |
| *2* | $L_{WA,P}$ [4] | 98,7 dB(A) | --- | 101,3 dB(A) | 101,9 dB(A) | --- | *101,9 dB(A)* |
| *3* | $L_{WA,P}$ [5] | --- | 100,5 dB(A) | 101,2 dB(A) | 101,6 dB(A) | --- | *101,6 dB(A)* |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Mittelwert $L_W$** | | **98,9 dB(A)** | **100,4 dB(A)** | **101,3 dB(A)** | **101,9 dB(A)** | --- | ***101,8 dB(A)*** |
| **Standardabweichung s** | | **0,3 dB(A)** | **0,2 dB(A)** | **0,1 dB(A)** | **0,2 dB(A)** | **---** | ***0,2 dB(A)*** |
| **K nach [2] $\sigma_R$ = 0,5 dB(A) [6]** | | 1,3 dB(A) | 1,1 dB(A) | 1,0 dB(A) | 1,0 dB(A) | --- | *1,0 dB(A)* |

### Schallemissionsparameter: Zuschläge

*Tonzuschlag*

| **Messung** | **Tonzuschlag** | **Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe** 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | $K_{TN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *2* | $K_{TN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *3* | $K_{TN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Mittelwert $K_{TN}$** | | **---** | **---** | **---** | **---** | --- | |

*Impulszuschlag*

| **Messung** | **Tonzuschlag** | **Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe** 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | $K_{IN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *2* | $K_{IN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *3* | $K_{IN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Mittelwert $K_{IN}$** | | **---** | **---** | **---** | **---** | --- | |

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Anhang Seite 8

KUNTZSCH

MÜLLER-BBM

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

*entsprechend Anhang D von [1]*

*Seite 2/2*

**Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschallleistungspegel für eine Nabenhöhe von 85 m**

**Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10L\,WA,Pmax}$ =** 9,3 m/s in 10 m ü.G. [7]

| Fequenz | 50 | 63 | 80,0 | 100,0 | 125,0 | 160,0 | 200,0 | 250,0 | 315,0 | 400,0 | 500,0 | 630,0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,P}$ | 75,2 | 78,7 | 81,8 | 84,1 | 87,3 | 89,6 | 89,6 | 91,4 | 92,0 | 92,1 | 91,9 | 91,7 |
| Fequenz | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 |
| $L_{WA,P}$ | 90,9 | 90,8 | 89,9 | 87,9 | 85,6 | 82,7 | 80,6 | 78,4 | 76,7 | 73,8 | 71,6 | 69,0 |

**Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ =** 9,3 m/s in 10 m ü.G. [7]

| Fequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,P}$ | 84,1 | 92,3 | 95,9 | 96,7 | 95,3 | 90,7 | 83,6 | 76,7 |

**Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).**

**Bemerkungen:**

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 16, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

[2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level und Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

[3] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SEA03/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 85 m entnommen

[4] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 28277-1.004 der Firma Kötter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 85 m entnommen

[5] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht M62 910/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 85 m entnommen

[6] Die Messunsicherheit $\sigma_R$ wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu $\sigma_R$= 0,5 dB(A) festgestellt

[7] Die angegebene standardisierte Windgeschwindigkeit bei Erreichen von 95%iger Nennleistung ist ein arithmetischer Mittelwert der Angaben aus [3] bis [5]

Gemessen durch: Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
Am Bugapark 1
45 899 Gelsenkirchen

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0

Schallemission FGW Fördergesellschaft Windenergie 2007 Konformitätssiegel

Datum: 04.02.2006

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Deutscher Akkreditierungs Rat DAR

DAP-PL-2465.10

P:\hkm\62\62910\03_Ber_3d_62910.doc:15. 02. 2006

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Anhang Seite 9

KUNTZSCH Energien ohne Ende

# Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

*entsprechend Anhang D von [1]*



Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

## Anlagendaten

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hersteller** | **Enercon GmbH** | **Anlagenbezeichnung** | **E-70 E4** |
| | **Dreekamp 5** | **Nennleistung** | **2000 kW** |
| | **26605 Aurich** | **Nabenhöhe** | **98 m** |
| | | **Rotordurchmesser** | **71 m** |

| Angaben zur Einzelmessung | Messung-Nr. 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Seriennummer** | 701496 | 701858 | 701496 | | | |
| **Standort** | Ostermarsch | Ahaus-Wüllen | Schwaförden | | | |
| **vermess. Nabenhöhe (m)** | 65 | 113 | 98 | | | |
| **Messinstitut** | Wind-Consult | Kötter C.E. | Müller-BBM | | | |
| **Prüfbericht** | 392SEA3/01 | 28277-1.004 | M62 910/1 | | | |
| **Datum** | 23.07.2004 | 14.03.2005 | 16.01.2006 | | | |
| **Getriebetyp** | --- | --- | --- | | | |
| **Generatortyp** | E-70 | E-70 | E-70 | | | |
| **Rotorblatttyp** | 70-4 | 70-4 | 70-4 | | | |

## Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)

*Schallleistungspegel*

| Messung | Schallleistungspegel | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | $L_{WA,P,95\%\ Pnenn}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | $L_{WA,P}$ [3] | 99,3 dB(A) | 100,4 dB(A) | 101,5 dB(A) | 102,0 dB(A) | --- | *102,0 dB(A)* |
| *2* | $L_{WA,P}$ [4] | 99,0 dB(A) | --- | 101,4 dB(A) | 101,9 dB(A) | --- | *101,9 dB(A)* |
| *3* | $L_{WA,P}$ [5] | --- | 100,6 dB(A) | 101,3 dB(A) | 101,6 dB(A) | --- | *101,6 dB(A)* |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Mittelwert $L_W$** | | **99,2 dB(A)** | **100,5 dB(A)** | **101,4 dB(A)** | **101,8 dB(A)** | --- | ***101,8 dB(A)*** |
| **Standardabweichung s** | | **0,2 dB(A)** | **0,2 dB(A)** | **0,1 dB(A)** | **0,2 dB(A)** | **---** | ***0,2 dB(A)*** |
| **K nach [2]** $\sigma_R$ = **0,5 dB(A)** [6] | | 1,3 dB(A) | 1,1 dB(A) | 1,0 dB(A) | 1,0 dB(A) | --- | *1,0 dB(A)* |

## Schallemissionsparameter: Zuschläge

*Tonzuschlag*

| Messung | Tonzuschlag | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | $K_{TN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *2* | $K_{TN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *3* | $K_{TN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Mittelwert $K_{TN}$** | | **---** | **---** | **---** | **---** | --- | |

*Impulszuschlag*

| Messung | Tonzuschlag | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | $K_{IN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *2* | $K_{IN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| *3* | $K_{IN}$ | --- | --- | --- | --- | --- | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **Mittelwert $K_{IN}$** | | **---** | **---** | **---** | **---** | --- | |

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Anhang Seite 10

KUNTZSCH

MÜLLER-BBM

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

*entsprechend Anhang D von [1]*

*Seite 2/2*

**Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschallleistungspegel für eine Nabenhöhe von 98 m**

**Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10L\ WA,Pmax}$ =** 9,1 m/s in 10 m ü.G. [7]

| Fequenz | 50 | 63 | 80,0 | 100,0 | 125,0 | 160,0 | 200,0 | 250,0 | 315,0 | 400,0 | 500,0 | 630,0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,P}$ | 75,2 | 78,7 | 81,8 | 84,1 | 87,3 | 89,6 | 89,6 | 91,4 | 92,0 | 92,1 | 91,9 | 91,7 |
| Fequenz | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 |
| $L_{WA,P}$ | 90,8 | 90,7 | 89,9 | 87,9 | 85,6 | 82,7 | 80,6 | 78,4 | 76,7 | 73,8 | 71,6 | 69,0 |

**Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ =** 9,1 m/s in 10 m ü.G. [7]

| Fequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,P}$ | 84,1 | 92,3 | 95,9 | 96,7 | 95,3 | 90,7 | 83,6 | 76,7 |

**Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).**

**Bemerkungen:**

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 16, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

[2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level und Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

[3] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SEA03/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen

[4] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht 28277-1.004 der Firma Kötter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 98 m entnommen

[5] Die Schallleistungspegel wurden aus dem Bericht M62 910/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen

[6] Die Messunsicherheit $\sigma_R$ wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu $\sigma_R$= 0,5 dB(A) festgestellt

[7] Die angegebene standardisierte Windgeschwindigkeit bei Erreichen von 95%iger Nennleistung ist ein arithmetischer Mittelwert der Angaben aus [3] bis [5]

Gemessen durch: Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
Am Bugapark 1
45 899 Gelsenkirchen

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0

Schallemission FGW Fördergesellschaft Windenergie 2007 Konformitätssiegel

Datum: 04.02.2006

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025
Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-2465.10

M62 910/3 khl/hkm
6. Februar 2006

Anhang Seite 11

Vestas V90-2.0 MW:

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen



Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

| Anlagendaten | | | |
|---|---|---|---|
| Hersteller | Vestas Wind Systems A/S<br>Alsvej 21<br>8900 Randers<br>Denmark | Anlagenbezeichnung<br>Nennleistung in kW<br>Nabenhöhe in m<br>Rotordurchmesser in m | V90-2MW<br>2.0 MW<br>105<br>90 |

| Angaben zur Einzelmessung | Messung-Nr. 1 | Messung-Nr. 2 |
|---|---|---|
| Seriennummer | V 18864 | V 19702 |
| Standort | Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland | Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland |
| Vermessene Nabenhöhe (m) | 105 | 105 |
| Messinstitut | WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH | WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH |
| Prüfbericht | WT 4126/05 | WT 4846/06 |
| Datum des Prüfberichts | 2005-04-12 | 2006-02-06 |
| Getriebetyp | Metso PLH1400V90 | Metso PLH1400V90 |
| Generatortyp | ABB AMK 500L4A BAYHA | ABB AMK 500L4A BAYHA |
| Rotorblatttyp | Vestas 44 m | Vestas 44 m |

| Angaben zur Einzelmessung | Messung-Nr. 3 | Messung-Nr. 4 |
|---|---|---|
| Seriennummer | V 19697 | |
| Standort | Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland | |
| Vermessene Nabenhöhe (m) | 105 | |
| Messinstitut | WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH | |
| Prüfbericht | WT 5308/06 | |
| Datum des Prüfberichts | 2006-10-12 | |
| Getriebetyp | Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83 | |
| Generatortyp | Weier DVSG 500/4MST | |
| Rotorblatttyp | Vestas 44 m | |

**Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)**

Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)] auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 102,6 | 103,2 | 102,6 | 101,8 | 101,7 |
| 2 | 102,4 | 103,6 | 103,9 | - | - |
| 3 | 102,7 | 103,4 | 102,8 | 101,7 | 100,9 |
| 4 | | | | | |
| Mittelwert $\overline{L_W}$ [dB(A)] | 102,6 | 103,4 | 103,1 | 101,8 | 101,3 |
| Standard-Abweichung s [dB(A)] | 0,2 | 0,2 | 0,7 | 0,1 | 0,6 |
| K nach /2/ $\sigma_R$ =0.5 dB /3/ [dB(A)] | 1,0 | 1,0 | 1,6 | 1,0 | 1,5 |

*/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte , Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel*
*/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03*
*/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen" 2001-11-07*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen



### Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag $K_{TN}$ in dB bei vermessener Nabenhöhe:

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 m/s | | 7 m/s | | 8 m/s | | 9 m/s | | 10 m/s | |
| 1 | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | - | - Hz | - | - Hz |
| 2 | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | - | - Hz | - | - Hz |
| 3 | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz |
| 4 | | | | | | | | | | |

Impulszuschlag $K_{IN}$ in dB:

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s |
| 1 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 2 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | | | | |

Terz- Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ $L_{WA,max}$ in dB(A)

| Frequenz | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,max}$ | 77,0 | 79,7 | 82,2 | 84,1 | 85,7 | 86,4 | 87,5 | 89,2 | 90,0 | 90,2 | 92,3 | 92,3 |
| Frequenz | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 |
| $L_{WA,max}$ | 93,3 | 93,6 | 93,7 | 92,6 | 91,7 | 90,6 | 90,1 | 89,7 | 87,3 | 82,3 | 75,4 | 67,6 |

Oktav- Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ $L_{WA,max}$ in dB(A)

| Frequenz | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,max}$ | | 84,8 | 90,2 | 93,7 | 96,4 | 98,2 | 96,4 | 93,9 | 83,2 | | | |

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

Bemerkungen:

Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Sommerdeich 14 b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog

Schallemission FGW 2007 Konformitätsnachweis

Datum: 2007-03-07

Robert J. Brown M.Sc.

Dipl.-Ing. J. Neubert

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. DAP-PL-1556.00

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Vestas V126-3.3 MW STE:

RESTRICTED

# 4 NABENHÖHENUMRECHNUNGEN

## 4.1 Messung 1 in Østerild an der WEA Nr. V201503

Auf Basis der Messung von GH-D an dieser WEA mit einer Nabenhöhe von 116 m ergeben sich die in der Tabelle 4-1 dargestellten Schallleistungspegel für Nabenhöhen von 137 m und 149 m.

**Tabelle 4-1 Schallleistungspegel in dB bei den hypothetischen Nabenhöhen sowie bei der Ausgangsnabenhöhe**

| | H [m] | $L_{WA}$ [dB] bei WG in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | | $L_{WA}$ bei 95% $P_{Nenn}$ [dB] | $v_{10}$ bei 95% $P_{Nenn}$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| **Messung** | 116 | 104,2 | 105,4 | 104,9 | 104,5 | 104,7 | 105,4 | 6,9 |
| **Berechnung** | 137 | 104,5 | 105,4 | 104,8 | 104,5 | 104,7 | 105,4 | 6,8 |
| **Berechnung** | 149 | 104,7 | 105,4 | 104,7 | 104,6 | 104,7 | 105,4 | 6,7 |

Die mit Hilfe der Gleichung (4) ermittelten Berechnungsfehler für die Umrechnung auf die hypothetischen Nabenhöhen sind der Tabelle 4-2 zu entnehmen.

**Tabelle 4-2 Berechnungsfehler in dB für die hypothetischen Nabenhöhen**

| | Berechnungsfehler [dB] bei Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H [m] | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **137** | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| **149** | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

Die mit Hilfe der Gleichung (6) berechneten Gesamtfehler angesichts der Gesamtmessunsicherheit $U_C$ für die hypothetischen Nabenhöhen $H_{Hyp}$ sind der Tabelle 4-3 zu entnehmen.

**Tabelle 4-3 Gesamtfehler in dB für die hypothetischen Nabenhöhen**

| H [m] | Gesamtfehler [dB] bei Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **137** | 1,0 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| **149** | 1,1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |

RESTRICTED

## 4.2 Messung 2 in Kaufbeuren an der WEA Nr. V203838

Auf Basis der Messung von Windtest Grevenbroich GmbH an dieser WEA mit einer Nabenhöhe von 137 m ergeben sich die in Tabelle 4-4 dargestellten Schallleistungspegel für die Nabenhöhe von 149 m.

**Tabelle 4-4 Schallleistungspegel in dB bei der hypothetischen Nabenhöhe sowie bei der Ausgangsnabenhöhe**

| | H [m] | $L_{WA}$ [dB] bei WG in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | | $L_{WA}$ bei 95% $P_{Nenn}$ [dB] | $v_{10}$ bei 95% $P_{Nenn}$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| **Messung** | 137 | 104,1 | 105,1 | 104,7 | 104,5 | 104,7 | 105,2 | 6,8 |
| **Berechnung** | 149 | 104,3 | 105,1 | 104,7 | 104,5 | 104,8 | 105,2 | 6,7 |

Die mit Hilfe der Gleichung (4) ermittelten Berechnungsfehler für die Umrechnung auf die hypothetische Nabenhöhe sind der Tabelle 4-5 zu entnehmen.

**Tabelle 4-5 Berechnungsfehler in dB für die hypothetische Nabenhöhe**

| | Berechnungsfehler [dB] bei Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **H [m]** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **149** | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |

Die mit Hilfe der Gleichung (6) berechneten Gesamtfehler angesichts der Gesamtmessunsicherheit $U_C$ für die hypothetische Nabenhöhe $H_{Hyp}$ sind der Tabelle 4-6 zu entnehmen.

**Tabelle 4-6 Gesamtfehler in dB für die hypothetische Nabenhöhe**

| H [m] | Gesamtfehler [dB] bei Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **149** | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0054-5161 Ver 00 – Approved - Exported from DMS: 2015-09-17 by BERIE

RESTRICTED

## 4.3 Messung 3 in Kaufbeuren an der WEA Nr. V203839

Auf Basis der Messung von Windtest Grevenbroich GmbH an dieser WEA mit einer Nabenhöhe von 137 m ergeben sich die in Tabelle 4-7 dargestellten Schallleistungspegel für die Nabenhöhe von 149 m.

**Tabelle 4-7 Schallleistungspegel in dB bei der hypothetischen Nabenhöhe sowie bei der Ausgangsnabenhöhe**

| | H [m] | $L_{WA}$ [dB] bei WG in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | | $L_{WA}$ bei 95% $P_{Nenn}$ [dB] | $v_{10}$ bei 95% $P_{Nenn}$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| **Messung** | 137 | 104,3 | 105,2 | 104,5 | 104,3 | 104,9 | 105,2 | 6,8 |
| **Berechnung** | 149 | 104,5 | 105,2 | 104,4 | 104,4 | 105,0 | 105,2 | 6,7 |

Die mit Hilfe der Gleichung (4) ermittelten Berechnungsfehler für die Umrechnung auf die hypothetische Nabenhöhe sind der Tabelle 4-8 zu entnehmen.

**Tabelle 4-8 Berechnungsfehler in dB für die hypothetische Nabenhöhe**

| | Berechnungsfehler [dB] bei Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H [m] | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **149** | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Die mit Hilfe der Gleichung (6) berechneten Gesamtfehler angesichts der Gesamtmessunsicherheit $U_C$ für die hypothetische Nabenhöhe $H_{Hyp}$ sind der Tabelle 4-9 zu entnehmen.

**Tabelle 4-9 Gesamtfehler in dB für die hypothetische Nabenhöhe**

| H [m] | Gesamtfehler [dB] bei Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **149** | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |



T05 0054-5161 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-09-17 by BERIE

RESTRICTED

## 5.2 Vestas V126-3.3 MW, Mode 0, $H_n$ = 149 m

**Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen für eine Nabenhöhe von 149 m**

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der /FGW18/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /FGW18/ Anhang D anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

| **Anlagendaten** | | | |
|---|---|---|---|
| Hersteller | Vestas Wind Systems A/S<br>Hedeager 42<br>8200 Aarhus N, Dänemark | Anlagenbezeichnung<br>Nennleistung<br>Rotordurchmesser | Vestas V126-3.3MW IEC3A<br>3300 kW<br>126 m |

| **Angaben zur Einzelmessung** | **Messung-Nr. 1** | **2** |
|---|---|---|
| Seriennummer | V201503 | V203838 |
| Standort | Østerild (DK) | Kaufbeuren (D) |
| Vermessene Nabenhöhe | 116 m | 137 m |
| Messinstitut | GH-D | Windtest Grevenbroich GmbH |
| Prüfbericht | GLGH-4286 14 12099 293-A-0001-C | SE14033B8 |
| Berichtsdatum | 2014-11-24 | 2015-02-25 |
| Getriebetyp | Winergy 3.3MW / PZAB 3530,1 | Winergy 3.3MW / PZAB 3530,1 |
| Generatortyp | Vestas IG, Asynchr. with cage rotor | Vestas, SFIG VND 3.5MW IG |
| Rotorblattyp | Vestas 62M | Vestas 62M |

| **Angaben zur Einzelmessung** | **Messung-Nr. 3** | **... n** |
|---|---|---|
| Seriennummer | V203839 | - |
| Standort | Kaufbeuren (D) | - |
| Vermessene Nabenhöhe | 137 m | - |
| Messinstitut | Windtest Grevenbroich GmbH | - |
| Prüfbericht | SE15022B2 | - |
| Berichtsdatum | 2015-08-03 | - |
| Getriebetyp | Winergy 3.3MW / PZAB 3530,1 | - |
| Generatortyp | Vestas, SFIG VND 3.5MW IG | - |
| Rotorblattyp | Vestas 62M | - |

**Leistungskurve:** vom Hersteller berechnet
**Messzeitraum:** - / -

**Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB]**

| **Messung** | **Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **6 m/s** | **7 m/s** | **8 m/s** | **9 m/s** | **10 m/s** |
| 1 | 104,7 | **105,4** | 104,7 | 104,6 | 104,7 |
| 2 | 104,3 | **105,1** | 104,7 | 104,5 | 104,8 |
| 3 | 104,5 | **105,2** | 104,4 | 104,4 | 105,0 |
| Mittelwert $\overline{L_{ir}}$ [dB(A)] | 104,5 | **105,2** | 104,6 | 104,5 | 104,8 |
| Standard-Abweichung] s [dB] | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| K nach /2/ $\sigma_R$ =0,5 dB /3/ [dB] | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Bei einer 149 m hohen Anlage beträgt die der 95%-igen Nennleistung (3135 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 6,7 m/s.



T05 0054-5161 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-09-17 by BERIE

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen für eine Nabenhöhe von 149 m

| Tonzuschlag $K_{TN}$ bei der vermessenen Nabenhöhe in dB | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | | | | | |
| | 6 m/s | | 7 m/s | | 8 m/s | | 9 m/s | | 10 m/s | |
| 1 | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz |
| 2 | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz |
| 3 | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz | 0 | - Hz |

| Impulszuschlag $K_{IN}$ bei der vermessenen Nabenhöhe in dB | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | |
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Ton- und Impulshaltigkeit nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf. Die gemachten Angaben zur Ton- und Impulshaltigkeit sind den o. g. Prüfberichten entnommen.

| Terz-Schallleistungspegel | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,max}$ (Mittel aus 3 Messungen), Referenzpunkt $v_{10}$ = 7 m/s in dB | | | | | | | | | | | | |
| **Frequenz** | **50** | **63** | **80** | **100** | **125** | **160** | **200** | **250** | **315** | **400** | **500** | **630** |
| $L_{WA,max}$ | 79,0 | 82,2 | 84,7 | 86,6 | 89,3 | 88,8 | 90,5 | 93,1 | 94,0 | 93,7 | 95,5 | 95,3 |
| **Frequenz** | **800** | **1000** | **1250** | **1600** | **2000** | **2500** | **3150** | **4000** | **5000** | **6300** | **8000** | **10000** |
| $L_{WA,max}$ | 95,7 | 95,2 | 94,9 | 93,4 | 91,7 | 89,6 | 87,3 | 84,6 | 78,7 | 73,2 | 68,7 | 65,6 |

| Oktav-Schallleistungspegel | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,max}$ (Mittel aus 3 Messungen), Referenzpunkt $v_{10}$ = 7 m/s in dB | | | | | | | | |
| **Frequenz** | **63** | **125** | **250** | **500** | **1000** | **2000** | **4000** | **8000** |
| $L_{WA,max}$ | 87,3 | 93,1 | 97,5 | 99,7 | 100,0 | 96,6 | 89,6 | 75,2 |

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0054-5161 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-09-17 by BERIE

Vestas V136-3.45 MW STE:



*Tabelle 3-7: Betriebsbereich – Wind – IEC (Betrieb bei hohen Windgeschwindigkeiten)*

| Windklima | WZ2 | WZ2(S) |
|---|---|---|
| **Nabenhöhe** | **132 m** | **149 m/166 m** |
| **Einschalt-Windgeschw., $V_{in}$** | 3 m/s | 3 m/s |
| **Abschalt-Windgeschw. (10 min exponentieller Durchschn.), Vout** | 27,5 m/s | 27,5 m/s |
| **Wiedereinschalt-Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Exponentialdurchschnitt)** | 25,5 m/s | 25,5 m/s |

*Tabelle 3-8: Betriebsbereich – Wind – DIBt (Betrieb bei hohen Windgeschwindigkeiten)*

## 3.4 Betriebsumgebung – Bedingungen für Leistungskurve und Ct-Werte (in Nabenhöhe)

Abschnitt 6 auf S. 13 enthält Informationen zu Leistungskurven und $C_t$-Werten.

| Bedingungen für Leistungskurve und $C_t$-Werte (in Nabenhöhe) | |
|---|---|
| **Scherwind, α** | 0,00 – 0,30 (10-Minuten-Durchschnitt) |
| **Turbulenzintensität, I** | 6 – 12 % (10-Minuten-Durchschnitt) |
| **Rotorblätter** | Reinigen |
| **Regen** | Nein |
| **Eis/Schnee auf Rotorblättern** | Nein |
| **Vorderkante** | Keine Schäden |
| **Gelände** | IEC 61400-12-1 |
| **Anströmwinkel (senkrecht)** | 0 ±2° |
| **Netzspannung** | Nennspannung ±2,5 % |
| **Stromnetzfrequenz** | Nennfrequenz ±0,5 Hz |
| **Netz-Wirkleistungs-(auf der NS-Seite des Windenergieanlagen-Transformators)** | Gemäß den tabellierten Werten in den Abschnitten 6, 7 und 8 |
| **Netzblindleistung (auf der NS-Seite des Windenergieanlagen-Transformators)** | Leistungsfaktor 1,0 |

*Tabelle 3-9: Bedingungen für Leistungskurve und Ct-Werte*

## 3.5 Geräuschmodi

Zur Windenergieanlage stehen die nachfolgend aufgeführten Geräuschmodi zur Verfügung.

| Geräuschmodi | | | |
|---|---|---|---|
| **Modu** | **Maximaler** | **Sägezahn-** | **Verfügbare Nabenhöhen** |



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0053-3713 VER 06

T05 0054-4960 Ver 04 - Approved - Exported from DMS: 2017-03-21 by INVOL

| Geräuschmodi | | | |
|---|---|---|---|
| **s-Nr.** | **Geräuschpegel** | **Hinterkanten** | |
| **0** | 105,5 dBA | Ja (Standard) | 82/105/112/132/142/149/166 m |
| **0-0S** | 108,2 dBA | Nein (Option) | 82/105/112/132/142/149/166 m |

*Tabelle 3-10: verfügbare Schallleistung*

**HINWEIS** Die Windenergieanlage ist standardmäßig mit Sägezahn-Hinterkanten ausgestattet. Optional kann Modus 0-0S ohne Sägezahn-Hinterkanten an den Blättern angeboten werden.

Darüber hinaus sind die nachfolgend aufgeführten optionalen geräuschoptimierten Modi (SO) für die Windenergieanlage verfügbar.

| Geräuschoptimierte (SO-)Modi | | | |
|---|---|---|---|
| **Modus-Nr.** | **Maximaler Geräuschpegel** | **Sägezahn-Hinterkanten** | **Verfügbare Nabenhöhen** |
| **SO1** | 104,4 dBA | Yes | 82/105/112/132/142/149/166 m |
| **SO2** | 103,5 dBA | Yes | 82/105/112/142/149/166 m |
| **SO3** | 102,4 dBA | Yes | 82/105/112/132/142/149/166 m |
| **SO4** | 98,0 dBA | Yes | 82/105/112/132/142/149/166 m |

*Tabelle 3-11: verfügbare SO-Modi*

**HINWEIS** SO-Modi stehen nur bei Rotorblättern mit Sägezahn-Hinterkante zur Verfügung. SO2 ist nicht für die Nabenhöhe 132 m verfügbar. Weitere Einzelheiten zum Geräuschlevel sind bei Vestas Wind Systems A/S zu erfragen.

## 3.6 Lastmodi

Die nachfolgend aufgeführten lastoptimierten Modi (LO) sind für die Windenergieanlage verfügbar.

| Lastoptimierte (LO) Modi | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modus-Nr.** | **Power** | **Maximaler Geräuschpegel** | **Sägezahn-Hinterkanten** | **Verfügbare Nabenhöhen** |
| **LO1** | 3,3 MW | 105,4 dBA | Yes | 82/105/112/132/142/149/166 m |
| **LO2** | 3,0 MW | 105,1 dBA | Yes | 82/105/112/132/142/149/166 m |

*Tabelle 3-12: Verfügbare lastoptimierte Modi*

**HINWEIS** Lastoptimierte (LO) Modi stehen nur bei Rotorblättern mit montierter Sägezahn-Hinterkante zur Verfügung.



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0053-3713 VER 06

T05 0054-4960 Ver 04 - Approved - Exported from DMS: 2017-03-21 by INVOL

KUNTZSCH Energien ohne Ende



| Frequency | Hub height wind speeds [m/s] | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | 11 m/s | 12 m/s | 13 m/s | 14 m/s | 15 m/s | 16 m/s | 17 m/s | 18 m/s | 19 m/s | 20 m/s |
| 6.3 Hz | 21.0 | 19.6 | 20.5 | 22.9 | 25.2 | 27.9 | 29.8 | 30.0 | 30.7 | 31.2 | 31.4 | 31.7 | 31.8 | 31.9 | 32.1 | 32.3 | 32.2 | 32.3 |
| 8 Hz | 22.1 | 21.6 | 24.0 | 27.8 | 31.3 | 34.9 | 37.3 | 37.6 | 38.0 | 38.3 | 38.5 | 38.6 | 38.7 | 38.8 | 38.8 | 38.9 | 38.9 | 39.0 |
| 10 Hz | 28.4 | 27.9 | 30.3 | 34.0 | 37.5 | 41.0 | 43.5 | 43.8 | 44.2 | 44.5 | 44.7 | 44.8 | 44.9 | 45.0 | 45.0 | 45.1 | 45.1 | 45.2 |
| 12.5 Hz | 36.7 | 36.2 | 38.2 | 41.7 | 45.1 | 48.5 | 50.9 | 51.2 | 51.7 | 52.0 | 52.2 | 52.3 | 52.4 | 52.5 | 52.6 | 52.7 | 52.6 | 52.7 |
| 16 Hz | 43.4 | 42.9 | 45.0 | 48.3 | 51.4 | 54.6 | 56.8 | 57.0 | 57.4 | 57.7 | 57.9 | 58.0 | 58.0 | 58.1 | 58.2 | 58.3 | 58.3 | 58.3 |
| 20 Hz | 47.9 | 47.6 | 49.9 | 53.4 | 56.8 | 60.2 | 62.5 | 62.8 | 63.2 | 63.4 | 63.6 | 63.7 | 63.7 | 63.8 | 63.9 | 64.0 | 63.9 | 64.0 |
| 25 Hz | 55.0 | 54.5 | 56.7 | 59.9 | 63.0 | 66.1 | 68.3 | 68.5 | 68.9 | 69.2 | 69.3 | 69.4 | 69.5 | 69.6 | 69.6 | 69.7 | 69.7 | 69.8 |
| 31.5 Hz | 58.4 | 57.4 | 59.2 | 62.5 | 65.6 | 69.0 | 71.3 | 71.6 | 72.2 | 72.6 | 72.8 | 73.0 | 73.1 | 73.2 | 73.3 | 73.5 | 73.4 | 73.6 |
| 40 Hz | 60.6 | 61.0 | 63.6 | 67.0 | 70.4 | 73.5 | 75.7 | 75.8 | 75.9 | 76.0 | 76.0 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 |
| 50 Hz | 66.0 | 66.2 | 68.4 | 71.6 | 74.7 | 77.8 | 79.9 | 80.0 | 80.2 | 80.4 | 80.4 | 80.5 | 80.5 | 80.6 | 80.6 | 80.6 | 80.6 | 80.7 |
| 63 Hz | 74.4 | 74.0 | 75.0 | 76.8 | 78.8 | 80.8 | 82.3 | 82.4 | 82.7 | 83.0 | 83.1 | 83.2 | 83.3 | 83.4 | 83.4 | 83.5 | 83.5 | 83.6 |
| 80 Hz | 76.2 | 77.1 | 78.7 | 80.5 | 82.5 | 84.3 | 85.5 | 85.5 | 85.4 | 85.4 | 85.3 | 85.3 | 85.3 | 85.3 | 85.2 | 85.2 | 85.2 | 85.2 |
| 100 Hz | 75.3 | 75.2 | 77.1 | 79.8 | 82.6 | 85.2 | 87.1 | 87.2 | 87.5 | 87.7 | 87.8 | 87.9 | 87.9 | 88.0 | 88.0 | 88.1 | 88.1 | 88.1 |
| 125 Hz | 81.2 | 80.1 | 80.6 | 82.3 | 84.1 | 86.1 | 87.6 | 87.7 | 88.3 | 88.7 | 89.0 | 89.1 | 89.2 | 89.4 | 89.5 | 89.6 | 89.6 | 89.7 |
| 160 Hz | 77.3 | 78.8 | 81.4 | 83.9 | 86.6 | 88.9 | 90.3 | 90.3 | 90.0 | 89.8 | 89.7 | 89.5 | 89.5 | 89.4 | 89.4 | 89.3 | 89.3 | 89.2 |
| 200 Hz | 77.4 | 78.3 | 80.8 | 83.8 | 86.9 | 89.7 | 91.6 | 91.7 | 91.6 | 91.6 | 91.6 | 91.5 | 91.5 | 91.5 | 91.5 | 91.4 | 91.5 | 91.4 |
| 250 Hz | 81.5 | 80.8 | 82.6 | 85.5 | 88.3 | 91.2 | 93.2 | 93.4 | 93.9 | 94.2 | 94.3 | 94.5 | 94.6 | 94.7 | 94.7 | 94.9 | 94.8 | 94.9 |
| 315 Hz | 84.0 | 83.5 | 84.6 | 86.7 | 88.7 | 91.0 | 92.5 | 92.7 | 93.1 | 93.4 | 93.5 | 93.6 | 93.7 | 93.8 | 93.9 | 94.0 | 93.9 | 94.0 |
| 400 Hz | 75.8 | 77.1 | 80.4 | 84.2 | 87.9 | 91.1 | 93.3 | 93.4 | 93.2 | 93.0 | 92.9 | 92.8 | 92.8 | 92.8 | 92.7 | 92.6 | 92.7 | 92.6 |
| 500 Hz | 76.1 | 77.3 | 80.6 | 84.6 | 88.7 | 92.2 | 94.6 | 94.7 | 94.5 | 94.4 | 94.3 | 94.2 | 94.2 | 94.1 | 94.1 | 94.0 | 94.0 | 94.0 |
| 630 Hz | 79.0 | 79.4 | 81.9 | 85.3 | 88.8 | 92.0 | 94.3 | 94.4 | 94.5 | 94.6 | 94.6 | 94.6 | 94.7 | 94.7 | 94.7 | 94.7 | 94.7 | 94.7 |
| 800 Hz | 78.7 | 79.9 | 82.3 | 85.5 | 89.0 | 92.0 | 94.1 | 94.2 | 94.0 | 93.8 | 93.7 | 93.6 | 93.6 | 93.5 | 93.5 | 93.4 | 93.5 | 93.4 |
| 1 kHz | 84.8 | 84.9 | 86.3 | 88.5 | 90.9 | 93.3 | 94.9 | 95.0 | 95.2 | 95.4 | 95.5 | 95.6 | 95.6 | 95.6 | 95.7 | 95.7 | 95.7 | 95.7 |
| 1.25 kHz | 80.6 | 81.8 | 84.3 | 87.5 | 91.0 | 94.0 | 96.0 | 96.1 | 95.8 | 95.6 | 95.5 | 95.4 | 95.4 | 95.3 | 95.2 | 95.2 | 95.2 | 95.1 |
| 1.6 kHz | 79.6 | 80.7 | 83.3 | 86.6 | 90.2 | 93.2 | 95.3 | 95.4 | 95.3 | 95.2 | 95.1 | 95.0 | 95.0 | 95.0 | 94.9 | 94.9 | 94.9 | 94.9 |
| 2 kHz | 78.5 | 79.3 | 81.9 | 85.3 | 88.8 | 91.9 | 94.1 | 94.2 | 94.1 | 94.1 | 94.1 | 94.0 | 94.0 | 94.0 | 94.0 | 94.0 | 94.0 | 94.0 |
| 2.5 kHz | 76.5 | 77.4 | 80.2 | 83.7 | 87.3 | 90.5 | 92.7 | 92.8 | 92.8 | 92.7 | 92.7 | 92.6 | 92.6 | 92.6 | 92.6 | 92.6 | 92.6 | 92.6 |
| 3.15 kHz | 74.5 | 75.1 | 77.5 | 80.8 | 84.3 | 87.4 | 89.6 | 89.7 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 | 89.8 |
| 4 kHz | 72.9 | 72.8 | 74.6 | 77.3 | 80.2 | 83.0 | 84.9 | 85.1 | 85.4 | 85.6 | 85.7 | 85.8 | 85.8 | 85.9 | 85.9 | 86.0 | 86.0 | 86.0 |
| 5 kHz | 64.3 | 64.4 | 66.8 | 70.2 | 73.6 | 76.8 | 79.1 | 79.3 | 79.5 | 79.6 | 79.7 | 79.8 | 79.8 | 79.9 | 79.9 | 80.0 | 79.9 | 80.0 |
| 6.3 kHz | 62.5 | 61.3 | 61.9 | 64.1 | 66.3 | 68.9 | 70.8 | 71.1 | 71.8 | 72.3 | 72.6 | 72.9 | 73.0 | 73.1 | 73.3 | 73.5 | 73.4 | 73.5 |
| 8 kHz | 61.7 | 61.0 | 60.1 | 60.2 | 60.5 | 61.2 | 61.7 | 61.7 | 62.2 | 62.5 | 62.7 | 62.9 | 62.9 | 63.0 | 63.1 | 63.2 | 63.2 | 63.3 |
| 10 kHz | 58.5 | 59.4 | 58.5 | 57.8 | 57.5 | 57.3 | 57.1 | 57.0 | 56.9 | 56.8 | 56.8 | 56.8 | 56.8 | 56.7 | 56.7 | 56.7 | 56.7 | 56.7 |
| A-wgt | 92.2 | 92.5 | 94.5 | 97.4 | 100.5 | 103.4 | 105.4 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 | 105.5 |

Table 2: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Mode 0 & Mode 0 (HWO) – (Blades with serrated trailing edge)

Original Instruction: T05 0055-9919 VER 04

T05 0055-9919 Ver 04 - Approved - Exported from DMS: 2017-12-15 by CHZIM



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Vestas V150-4.2 MW STE:

RESTRICTED

## 5.5 Vestas V150-4.2 MW 50 Hz, PO1, $H_n$ = 166 m

**Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen für eine Nabenhöhe von 166 m**

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /1/ Anhang D anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

**Tabelle 5-25 Anlagendaten**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hersteller** | Vestas Wind Systems A/S<br>Hedeager 42<br>8200 Aarhus N, Dänemark | Anlagenbezeichnung<br>Nennleistung<br>Rotordurchmesser | Vestas V150-4.2 MW 50 Hz<br>4200 kW<br>150 m |

| **Angaben zur Einzelmessung** | **Messung-Nr. 1** | **Messung-Nr. 2** |
|---|---|---|
| Seriennummer | V208051 | V229458 |
| Standort | Østerild (DK) | Lübbenow (D) |
| Vermessene Nabenhöhe | 137 m | 123 m |
| Messinstitut | GH-D | GH-D |
| Prüfbericht | 10168461-A-1-B | 10172624-A-1-A |
| Berichtsdatum | 2020-03-18 | 2019-11-07 |
| Getriebetyp | ZF / EH1052A | Winergy / PZAB 3580.0 |
| Generatortyp | Vestas / 3 Phase IG, VND DASG 560/6M | Vestas Wind Systems A/S<br>VND SFIG V2 – DASG 560/6M |
| Rotorblatttyp / Zusatzkomponenten | Vestas Wind Systems A/S<br>Vestas 73.65 m / Serrated Trailing Edges | Vestas Wind Systems A/S<br>Vestas 73.65 m / SMT STE |

| **Angaben zur Einzelmessung** | **Messung-Nr. 3** | **Messung-Nr. 4** |
|---|---|---|
| Seriennummer | V229459 | - |
| Standort | Lübbenow (D) | - |
| Vermessene Nabenhöhe | 123 m | - |
| Messinstitut | GH-D | - |
| Prüfbericht | 10172633-A-1-A | - |
| Berichtsdatum | 2020-03-04 | - |
| Getriebetyp | ZF Wind Power / EH1052A | - |
| Generatortyp | Vestas Wind Systems A/S<br>VND SFIG V2 – DASG 560/6M | - |
| Rotorblatttyp / Zusatzkomponenten | Vestas Wind Systems A/S<br>Vestas 73.65 m / SMT STE | - |

**Leistungskurve:** vom Hersteller berechnet.

**Tabelle 5-26 Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB]**

| Messung | **Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **6 m/s** | **7 m/s** | **8 m/s** | **9 m/s** | **10 m/s** |
| 1 | 104,2 | 104,0 | 104,2 | 104,5 | 104,6 |
| 2 | 104,3 | 104,6 | 104,6 | 104,6 | 104,6 |
| 3 | 103,8 | 104,3 | 104,4 | 104,6 | 104,7 |
| **Mittelwert $\overline{L_W}$ [dB(A)]** | **104,1** | **104,3** | **104,4** | **104,6** | **104,6** |
| Standard-Abweichung] s [dB] | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| K nach /2/ $\sigma_R$ =0,5 dB /3/ [dB] | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Bei einer 166 m hohen Anlage beträgt die der 95%-igen Nennleistung (3990 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 6,46 m/s.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0093-4038 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-04-24 by LEARS

RESTRICTED

## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen für eine Nabenhöhe von 166 m

**Tabelle 5-27 Tonzuschlag $K_{TN}$ bei der vermessenen Nabenhöhe in dB**

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s |
| 1 | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) |
| 2 | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) |
| 3 | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) | 0 (- Hz) |

**Tabelle 5-28 Impulszuschlag $K_{IN}$ bei der vermessenen Nabenhöhe in dB**

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Ton- und Impulshaltigkeit nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf. Die gemachten Angaben zur Ton- und Impulshaltigkeit sind den o. g. Prüfberichten entnommen.

**Tabelle 5-29 Terz-Schallleistungspegel**

$L_{WA,max}$ (Mittel aus 3 Messungen), Referenzpunkt $v_{10}$ = 10 m/s in dB

| Frequenz | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,max}$ | 78,9 | 81,5 | 84,3 | 84,8 | 87,5 | 89,9 | 89,1 | 90,2 | 90,9 | 91,0 | 92,1 | 93,3 |
| **Frequenz** | **800** | **1000** | **1250** | **1600** | **2000** | **2500** | **3150** | **4000** | **5000** | **6300** | **8000** | **10000** |
| $L_{WA,max}$ | 93,8 | 94,2 | 94,8 | 95,3 | 94,6 | 92,9 | 90,8 | 88,1 | 82,9 | 77,6 | 73,9 | 71,8 |

**Tabelle 5-30 Oktav-Schallleistungspegel**

$L_{WA,max}$ (Mittel aus 3 Messungen), Referenzpunkt $v_{10}$ = 10 m/s in dB

| Frequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WA,max}$ | 86,9 | 92,7 | 94,9 | 97,0 | 99,0 | 99,1 | 93,1 | 79,9 |

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0093-4038 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-04-24 by LEARS

Vestas V162-5.6/6.2 MW STE:



# A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)", überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

| Blattkonfiguration | STE & RVG (Standard) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Betriebsmodi** | **PO6200 (104,8)** | **PO6000 (104,3)** | **PO5600 (104,0)** | **SO2 (102,0)** | **SO3 (101,0)** | **SO4 (100,0)** | **SO5 (99,0)** | **SO6 (98,0)** |
| $\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)] | 104,8 | 104,3 | 104,0 | 102,0 | 101,0 | 100,0 | 99,0 | 98,0 |
| $\sigma_{WTG}$ | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| $1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$ | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 |
| $L_{e,max}$ (P90) | **106,5** | **106,0** | **105,7** | **103,7** | **102,7** | **101,7** | **100,7** | **99,7** |
| | | | | | | | | |
| **Frequenzen** | **Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)** | | | | | | | |
| 63 Hz | 86,1 | 85,6 | 84,8 | 82,9 | 81,9 | 80,9 | 79,9 | 79,1 |
| 125 Hz | 93,6 | 93,1 | 92,5 | 90,6 | 89,6 | 88,7 | 87,6 | 86,7 |
| 250 Hz | 98,2 | 97,7 | 97,3 | 95,4 | 94,4 | 93,4 | 92,4 | 91,4 |
| 500 Hz | 99,9 | 99,4 | 99,2 | 97,1 | 96,1 | 95,1 | 94,2 | 93,1 |
| 1 kHz | 98,8 | 98,3 | 98,0 | 96,0 | 95,0 | 94,0 | 93,0 | 92,0 |
| 2 kHz | 94,7 | 94,2 | 93,9 | 91,9 | 90,8 | 89,8 | 88,9 | 87,8 |
| 4 kHz | 87,8 | 87,3 | 86,8 | 84,8 | 83,8 | 82,8 | 81,7 | 80,8 |
| 8 kHz | 78,0 | 77,5 | 76,7 | 74,7 | 73,7 | 72,6 | 71,6 | 70,7 |
| **A-wgt** | **104,8** | **104,3** | **104,0** | **102,0** | **101,0** | **100,0** | **99,0** | **98,0** |

Projektspezifische Freigabe

*Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0/6.2 MW, Herstellerangabe*

T05 0079-9518 Ver 09 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-09 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Vestas V172-7.2 MW:

RESTRICTED

0124-6701.V03

2023-03-10

Vestas

Seite
4 / 7

# A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)", überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

| Blattkonfiguration | STE & RVG (Standard) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Betriebsmodi** | **PO7200 (106,9)** | **PO6800 (106,0)** | **SO1 (105,0)** | **SO2 (104,0)** | **SO3 (103,0)** | **SO4 (102,0)** | **SO5 (101,0)** | **SO6 (100,0)** | **SO7 (99,0)** | **SO8 (98,0)** |
| $\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)] | 106,9 | 106,0 | 105,0 | 104,0 | 103,0 | 102,0 | 101,0 | 100,0 | 99,0 | 98,0 |
| $\sigma_{WTG}$ | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| $1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$ | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 | 1,664 |
| $L_{e,max}$ (P90) | **108,6** | **107,7** | **106,7** | **105,7** | **104,7** | **103,7** | **102,7** | **101,7** | **100,7** | **99,7** |
| | | | | | | | | | | |
| **Frequenzen** | **Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)** | | | | | | | | | |
| 63 Hz | 90,6 | 89,7 | 88,7 | 87,7 | 86,7 | 85,6 | 85,1 | 84,0 | 83,0 | 81,9 |
| 125 Hz | 98,1 | 97,2 | 96,3 | 95,3 | 94,2 | 93,2 | 92,1 | 91,0 | 90,0 | 89,0 |
| 250 Hz | 101,3 | 100,4 | 99,4 | 98,4 | 97,4 | 96,4 | 95,0 | 94,0 | 93,0 | 92,0 |
| 500 Hz | 101,5 | 100,6 | 99,6 | 98,6 | 97,6 | 96,6 | 95,7 | 94,7 | 93,7 | 92,7 |
| 1 kHz | 99,8 | 99,0 | 98,0 | 97,0 | 96,0 | 95,0 | 94,3 | 93,3 | 92,3 | 91,3 |
| 2 kHz | 95,3 | 94,4 | 93,5 | 92,5 | 91,5 | 90,5 | 89,8 | 88,8 | 87,9 | 86,9 |
| 4 kHz | 87,7 | 86,9 | 85,9 | 84,9 | 84,0 | 83,0 | 82,3 | 81,4 | 80,4 | 79,5 |
| 8 kHz | 77,0 | 76,2 | 75,3 | 74,3 | 73,4 | 72,5 | 71,9 | 70,9 | 70,0 | 69,1 |
| **A-wgt** | 106,9 | 106,0 | 105,0 | 104,0 | 103,0 | 102,0 | 101,0 | 100,0 | 99,0 | 98,0 |

*Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V172-7.2 MW, Herstellerangabe*

T05 0124-6701 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2023-04-06 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 4.7 Sonstige Emissionen

Während des Betriebs der Windenergieanlage treten keine sonstigen Immissionen auf.
Neben den benannten Schallimmissionen können Windenergieanlagen folgende Belästigungen verursachen:

- periodischen Schattenwurf bei einer teilweisen Verdeckung der Sonne durch den Rotor (siehe beiliegende Schattenwurfprognose des Ingenieurbüros Kuntzsch)

- Lichtemissionen durch die luftverkehrsrechtlich erforderliche Befeuerung als Höhenhindernis (Kapitel 16.1.7)

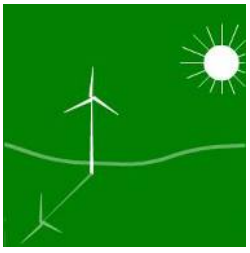
Anhang:

- Schattenwurfgutachten

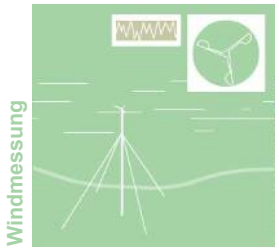
Anlagen:

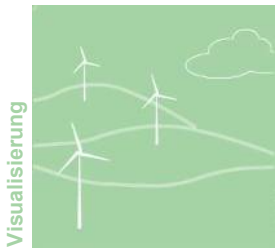
- VB-0927_Schattenwurfprognose_S-IBK-1520823.pdf

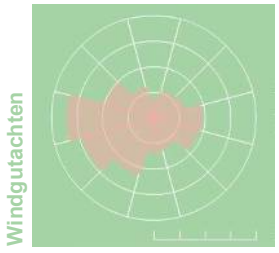


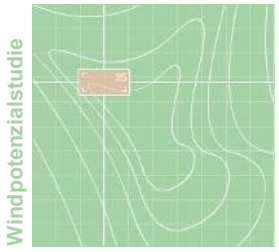



# Schattenwurfprognose




| | |
|---|---|
| **Standort:** | **Vogelsberg** – VB 29…37 |
| **Bundesland:** | Thüringen |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel.: 0351/885070 |
| **Berichtsnummer:** | S-IBK-1520823 |
| **Datum:** | 17.08.2023 |
| **Auftragnehmer:** | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel./Fax: 0351/88507-1 / -409<br>E-Mail: gutachten@ib-kuntzsch.de<br>Web: www.windgutachten.de |

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Dieser Bericht besteht einschließlich des Deckblatts aus 37 Seiten. Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt:
Vervielfältigung und Weitergabe – auch auszugsweise – sind nur mit Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

## Inhaltsverzeichnis


**1 Zusammenfassung ... 3**

**2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten ... 4**

**3 Einleitung ... 5**

**4 Berechnungsmethode ... 6**

4.1 Das mathematische Modell zur Berechnung des Verlaufs der Sonnenbahn ... 6

4.2 Reichweite des Schattenwurfs ... 6

4.3 Zusätzliche Einflussgrößen ... 7

4.4 Unsicherheit der berechneten Werte der Schattenwurfdauer ... 7

**5 Berechnungsvoraussetzungen ... 8**

5.1 Lage und Beschreibung des Standortes ... 8

5.2 Technische Daten der Windenergieanlagen ... 10

**6 Berechnungsergebnisse ... 11**

6.1 Schattenwurfdauer für die definierten Rezeptoren ... 11

6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse ... 12

**7 Literaturhinweise ... 15**

**8 Anhang ... 16**

8.1 Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen ... 16

8.2 Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung) ... 17

8.3 Berechnungsberichte der Prognosesoftware ... 18

8.4 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – grafisch) ... 26

8.5 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – tabellarisch) ... 29

# 1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wird die Erweiterung des Windparks Vogelsberg um neun Windenergieanlagen bezüglich der Schattenwurfimmissionen betrachtet. Hierzu wurden in den umliegenden Ortschaften Sprötau, Vogelsberg und Kleinbrembach, die sich im möglichen Einwirkungsbereich des Schattenwurfs dieser Windenergieanlagen befinden, relevante Immissionsorte definiert. Für diese Immissionsorte wurde unter Berücksichtigung der geltenden Berechnungsvorschriften die zu erwartende Schattenwurfdauer berechnet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es an einem Immissionsort zur Überschreitung der Immissionsrichtwertempfehlung für die jährliche Schattenwurfdauer kommt. Daher ist die geplante Anlage mit der Bezeichnung VB 29 in kritischen Zeiträumen außer Betrieb zu nehmen und dazu mit einer entsprechenden Abschalteinrichtung auszustatten.

Bei der in der vorliegenden Schattenwurfprognose durchgeführten „worst case“-Betrachtung kann wegen des eindeutigen Charakters des Formelwerks zur Berechnung der Sonnenbahn von einer hohen Sicherheit der Prognosewerte ausgegangen werden. Trotz des Vorliegens von wissenschaftlich fundierten Untersuchungen kann eine Belästigungsfreiheit während der prognostizierten Schattenwurfperioden nicht garantiert werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand können jedoch erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen durch die Schattenwurfimmissionen bei Einhaltung der Immissionsrichtwertempfehlungen ausgeschlossen werden.

**Die in der Schattenwurfprognose gegebenen Informationen sind nicht als Grundlage der Parametrierung etwa zu installierender Schattenwurfabschaltmodule geeignet. Hierzu ist eine exakte Vermessung der Positionen aller betroffenen Gebäude (z.B. mit DGPS-Empfänger) und der Größe der Immissionsflächen erforderlich.**

Bearbeiter: M. Sc. Benjamin Hommel
Projektingenieur

überprüft: Dipl.-Geogr. Andreas Köhl
Geschäftsführer

KUNTZSCH Energien ohne Ende
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
01109 Dresden · Moritzburger Weg 67 · www.windgutachten.de

## 2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten

Der Auftraggeber beabsichtigt auf einer Freifläche südlich der Ortschaft Vogelsberg die Errichtung von neun Windenergieanlagen des Typs Vestas V172-7.2 MW in einem derzeit aus 30 Windenergieanlagen bestehenden Windpark.

Mit Schreiben vom 28.04.2023 wurde die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH beauftragt, die vorliegende Schattenwurfprognose zu erstellen. Neben den vorhandenen Anlagen waren zwei genehmigte und vier beantragte Anlagen des Auftraggebers als weitere Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die vorliegende Schattenwurfprognose dient der Prüfung der Immissionssituation aufgrund des durch die geplanten Windenergieanlagen verursachten Schattenwurfs im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG durch den Auftraggeber. Die enthaltenen Informationen sind jedoch nicht als Datenquelle für die Parametrierung gegebenenfalls zu installierender Schattenwurfabschaltmodule geeignet.

Auftraggeber und Auftragnehmer des vorliegenden Berichts sind bezüglich eines Mitglieds der Geschäftsführung nicht voneinander getrennt. Das im Rahmen der Akkreditierung als Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 bestehende Qualitätsmanagementsystem des Auftragnehmers gewährleistet, dass eine fachliche Einflussnahme des Auftraggebers auf die Ergebnisse der Begutachtung auch in diesem Fall ausgeschlossen werden kann.

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurden folgende Daten und Unterlagen verwendet:

- Topographische Karten des Thüringer Landesamts für Bodenmanagement und Geoinformation im Maßstab 1:25.000,
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten Anlagen (Quelle: Koordinatenliste mit Stand: 05.07.2023; E-Mail des Auftraggebers vom 05.07.2023),
- Angaben zur Rotorblattgeometrie der verschiedenen Anlagentypen (Herstellerangaben; u.a. ‚Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen', Vestas Downloadcenter Dokument Nr. 0030-2627 V15 vom 16.06.2022),
- Daten der Standortbesichtigungen durch den Auftragnehmer am 02.06.2023 (Fotos vorhandenen WEA und Immissionsorte, Feldprotokoll).

## 3 Einleitung

Je nach Aufstellung der Windenergieanlage und der in der Umgebung vorhandenen Gebäude kann vom Schattenwurf des sich drehenden Rotors der Windenergieanlagen eine unerwünschte Beeinträchtigung ausgehen. Der sich periodisch verändernde Schatten verursacht je nach Drehzahl und Anzahl der Rotorblätter hinter der Windenergieanlage starke Lichtwechsel mit Frequenzen zwischen 0,5...2 Hz (Lichtwechsel/Sekunde). Helligkeitsschwankungen dieser Art wirken auf den Menschen störend, sind bei längerer Dauer unerträglich und können sogar gesundheitsschädigend sein [1]. Daher gehört der von Windenergieanlagen verursachte periodische Schattenwurf zu den Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). In der Planungsphase von Windenergieprojekten sind deshalb diese Auswirkungen des Schattenwurfs zu berücksichtigen [3].

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne einer Beeinträchtigung durch periodischen Schattenwurf sind schutzwürdige Räume, die als

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume, Praxisräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume

genutzt werden.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr gleichgestellt [3]. Maßgebliche Immissionsorte sind weiterhin unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind [4].

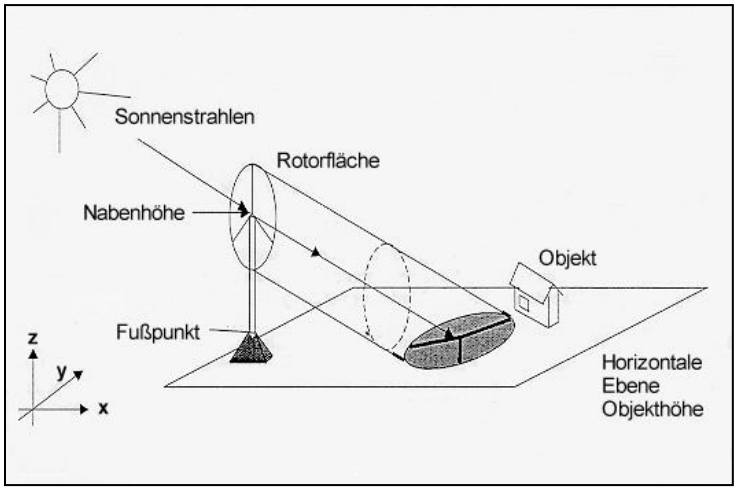
Kritische Bedingungen können insbesondere dann auftreten, wenn diese Immissionsorte bei niedrigem Sonnenstand in geringem Abstand hinter den Windenergieanlagen liegen.

Die verwendete Fachsoftware berechnet für eine oder mehrere Windenergieanlagen in Abhängigkeit von der Nabenhöhe und dem Rotordurchmesser die Schattenwurfdauer im Umfeld und stellt diese grafisch dar. Berechnet werden außerdem die Gesamtdauer (Tage und Stunden) und die Zeitpunkte (Datum und Uhrzeit) des Schattenwurfs an einem oder mehreren Objekten. Im Rahmen einer „worst-case-Betrachtung“ wird davon ausgegangen, dass die Sonne den gesamten Tag über scheint und die Rotorblätter der im Dauerbetrieb befindlichen Windenergieanlage immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung stehen.

# 4 Berechnungsmethode

## 4.1 Das mathematische Modell zur Berechnung des Verlaufs der Sonnenbahn

Der *Sonnenstand* bildet die Grundlage für die Ermittlung des Schattenwurfs und ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse sowie der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Die Berechnungen beruhen auf den folgenden Daten:




- Position der Windenergieanlage,
- Nabenhöhe und Rotordurchmesser,
- Position, Lage und Ausdehnung des Schattenrezeptors (z.B. Fenster),
- Geographische Koordinaten des Standorts sowie die Zeitzone und die Zeitverschiebung durch die Sommerzeit.

Das genaue Formelwerk zur Berechnung von Sonnenposition und Sonnenstand ist u.a. in [8] beschrieben. Die im vorliegenden Bericht ausgewiesenen Schattenwurfzeiten für einzelne Rezeptoren oder Isolinien beruhen auf einer Anwendung dieses Formelwerks in 1-Minuten-Schritten über einen kompletten Jahresverlauf.

Die in der vorliegenden Schattenwurfprognose durchgeführten Berechnungen des Schattenwurfs erfolgen mit Hilfe des WindPRO-Schattenwurf-Programms, kurz SHADOW. Dieses prognostiziert und dokumentiert auf Basis des oben beschriebenen mathematischen Modells den Schattenwurf, der durch den sich drehenden Rotor bei Windenergieanlagen verursacht wird.

## 4.2 Reichweite des Schattenwurfs

Bei der Schattenwurfprognose muss zusätzlich zwischen dem Kern- und dem Halbschatten unterschieden werden. Der Unterschied kommt dadurch zustande, dass die Sonne keine Punktlichtquelle, sondern eine Kugel mit einer gewissen Ausdehnung ist. Zwischen den sichtbaren Sonnenrändern liegt ein mittlerer Winkel von ca. 0,53°. Der Kernschatten entspricht dem Bereich, an dem die direkten Sonnenstrahlen durch das Hindernis vollständig verdeckt werden. Im Halbschatten trifft dagegen ein Teil des Sonnenlichts noch auf. Da Windenergieanlagen schmale Flügel besitzen, ist der Kernschatten nur kurz (ca. 220 m bei einer Flügelbreite von 2 m) und deshalb für die vorliegende Berechnung nicht relevant. Die Intensität des noch relevanten Halbschattens nimmt mit zunehmender Entfernung ab, sodass sich die durch den Schattenwurf des Rotors entstehenden Helligkeitsschwankungen reduzieren.

Lichtunterschiede (Schatten) werden ab Helligkeitsunterschieden von >2,5 % wahrgenommen. Diese treten bei klarem Wetter auf, wenn die vom Rotorblatt abgedeckte aktive Sonnenfläche 20 % und mehr beträgt. Zum Beispiel liegt die Wahrnehmbarkeitsgrenze bei einer mittleren Blatttiefe von 2,5 m in einer Entfernung von ca. 1700 m.

Im vorliegenden Bericht wird der zu prüfende Beschattungsbereich auf die Standortumgebung beschränkt, in der die vom Rotorblatt abgedeckte Sonnenfläche mindestens 20 % beträgt. Die mittlere Blatttiefe wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

mittlere Blatttiefe = 0,5 * (max. Blatttiefe + min. Blatttiefe bei 0,9 * Rotorradius)

Der Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3° Erhöhung über dem Horizont kann aufgrund von Bewuchs und Bebauung sowie insbesondere wegen der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden [3].

## 4.3 Zusätzliche Einflussgrößen

Auch in den berechneten Zeiten muss nicht zwingend ein intermittierender Schattenwurf erfolgen. Das Phänomen ist naturgemäß nicht zu beobachten

- bei bedecktem Himmel,
- wenn die Windrichtung von der Blickachse abweicht und der Rotor weggedreht ist,
- wenn die Windenergieanlage stillsteht, z.B. bei zu geringer Windgeschwindigkeit.

Bei Einbeziehung weiterer Daten ist eine Berücksichtigung dieser Effekte möglich. Die Bedeckung des Himmels kann durch langjährige Messreihen der Sonnenscheindauer berücksichtigt werden, die für diverse Stationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vorliegen. Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen könnten z.B. einem für den Standort vorliegenden und auf Windmessungen in Verbindung mit Strömungssimulationen beruhenden Windgutachten entnommen werden. Gegenüber der beschriebenen „worst case“-Betrachtung würde diese Betrachtung zu einer weiteren Reduzierung der Werte der jährlichen kumulierten Schattenwurfdauer führen.

Eine Berücksichtigung dieser Einflussgrößen ist auftragsgemäß jedoch nicht Gegenstand dieses Berichts.

## 4.4 Unsicherheit der berechneten Werte der Schattenwurfdauer

Ungenau vermessene Koordinaten von Windenergieanlagen oder Schattenwurfrezeptoren können im Vergleich zu exakt vermessenen Koordinaten (z. B. mit einem DGPS) zu einer Verschiebung der Schattenwurfzeiten führen. Die Werte der Schattenwurfdauer können sich ebenfalls – wenn auch in geringerem Maße – verändern. Somit ist eine exakte Vermessung der Koordinaten für eine genaue Beschattungsberechnung unerlässlich.

Weitere physikalische Einflussfaktoren, die bisher nicht in die Berechnungen einfließen, können ebenfalls zu Veränderungen der Schattenwurfzeiten und -dauer führen. Dazu zählen der Einfluss der Sonnenausdehnung und der getrübten Atmosphäre als Medium der Strahlungsausbreitung sowie die trapezförmig modellierten Rotorblätter [4], [5].

Die vorliegende Schattenwurfprognose ist somit zur Prognose der Schattenwurfdauer und deren immissionsschutzrechtlicher Beurteilung an einzelnen Immissionsorten geeignet, nicht jedoch als Grundlage der genauen Parametrierung etwa zu installierender Schattenwurfabschaltmodule im Falle auftretender Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.

# 5 Berechnungsvoraussetzungen

## 5.1 Lage und Beschreibung des Standortes

Die Standorte der bestehenden, genehmigten, beantragten und geplanten Windenergieanlagen befinden sich auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche südlich der Ortschaft Vogelsberg im Landkreis Sömmerda in Thüringen.

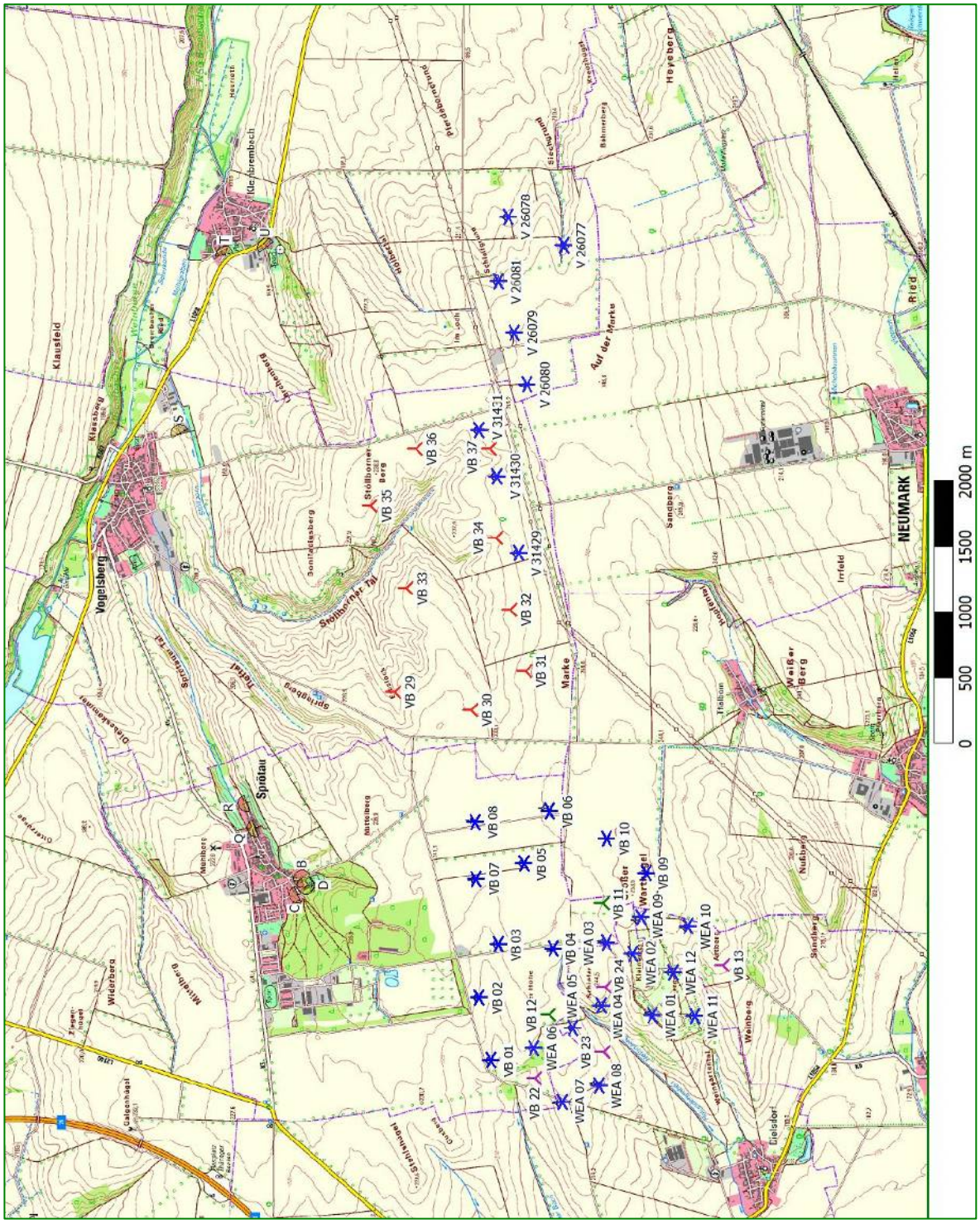
Für die geplanten Windenergieanlagen beschränkt sich der mögliche Einwirkungsbereich auf die Ortschaften Sprötau, Vogelsberg und Kleinbrembach, sodass im vorliegenden Bericht nur für die relevanten Immissionsorte dieser Ortschaften (Immissionsorte B…D, Q…U) die Werte der kumulierten jährlichen und der maximalen täglichen Schattenwurfdauer berechnet wurden (siehe auch grafische Darstellung des Einwirkungsbereichs der geplanten Anlagen in Anhang 8.1). Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand der Ergebnisse mehrerer Standortbesichtigungen, zuletzt am 02.06.2023, sowie der vorliegenden Unterlagen. Den Windenergieanlagen zugewandte Fronten der relevanten Gebäude wurden im Modell exemplarisch als Schattenwurfrezeptoren definiert; die Ausdehnung der betrachteten Rezeptoren beträgt jeweils $1 \times 1$ m² (beispielhaft für ein Fenster) mit Ausrichtung zu den Windenergieanlagen. Sind an einem Gebäude Fenster sowohl im Erd- als auch im Obergeschoss vorhanden, wird das Fenster als Immissionsort definiert, an dem die höhere Schattenwurfimmission auftritt.

Die bei der Standortbesichtigung festgestellte gastronomisch genutzte Außenfläche des Sportplatzes am Immissionsort D und der Balkon des Wohnhauses am Immissionsort B wurden als schutzwürdige Außenflächen eingestuft. Da hier Schattenwurfimmissionen aus verschiedenen Richtungen auftreten können, wurden die Schattenwurfrezeptoren an diesen Immissionsorten im sog. „Gewächshausmodus“ definiert, sodass sich die Schattenwurfimmissionen aus verschiedenen Richtungen kumulieren.

In der Ortschaft Sprötau existieren neben den für die Berechnung definierten Immissionsorten noch weitere Wohnhäuser bzw. Gewerbebauten mit potenziellen Schattenwurfimmissionen; für die Beurteilung der Situation können die gewählten Immissionsorte jedoch als repräsentativ angesehen werden, wie die Darstellung des Einwirkungsbereichs der geplanten Anlagen im Anhang 8.1 bzw. die Ergebniskarte der durchgeführten flächenhaften Berechnung der jährlichen Schattenwurfdauer im Anhang 8.2 belegt.

Die Positionen der Windenergieanlagen und der Immissionsorte sind im nachfolgenden Lageplan gekennzeichnet. Die Positionen der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten Windenergieanlagen entsprechen den Vorgaben des Auftraggebers.

Die exakten Positionen der Immissionsorte wurden im Zuge der Übertragung des Berechnungsmodells in die aktuelle Version der Berechnungssoftware WindPRO überprüft und wenn nötig angepasst. Die Koordinaten einiger Immissionsorte (siehe Berechnungsberichte im Anhang 8.3) weichen somit von den entsprechenden Angaben in vorhergehenden Berichten ab. Auf die Beurteilung der Immissionssituation hat dies jedoch keine Auswirkungen.




Lageplan mit Positionen der vorhandenen Windenergieanlagen (blaue Symbole), der genehmigten WEA (grüne Symbole), der beantragten WEA (violette Symbole), der geplanten WEA (rote Symbole) und der Immissionsorte (B…D, Q…U)

## 5.2 Technische Daten der Windenergieanlagen

Die für die Berechnung maßgeblichen Anlagendaten sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

| Anlagenstatus | | Anlagen-bezeichnung | Anlagentyp | Naben-höhe [m] | Rotordurch-messer [m] | Mittlere Blatttiefe [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vorbelastung | vorhanden | WEA 01, WEA 02 | ENERCON E-66/15.66 | 67 | 66 | 2,2 |
| | | WEA 03, WEA 06 | ENERCON E-70 E4 | 98 | 71 | 2,4 |
| | | WEA 04, WEA 05, WEA 07…12 | ENERCON E-70 E4 | 85 | 71 | 2,4 |
| | | V 31429…31431, V 26077…26081 | Vestas V90-2.0 MW | 105 | 90 | 2,2 |
| | | VB 01…06 | Vestas V126-3.3 MW | 149 | 126 | 2,5 |
| | | VB 07, VB 08 | Vestas V136-3.45 MW | 149 | 136 | 2,7 |
| | | VB 09, VB 10 | Vestas V150-4.2 MW | 166 | 150 | 2,8 |
| | genehmigt | VB 11, VB 12 | Vestas V162-5.6[1] MW | 166 | 162 | 3,0 |
| | beantragt | VB 13 | Vestas V150-4.2 MW | 166 | 150 | 2,8 |
| | | VB 22, VB 24 | Vestas V162-5.6[1] MW | 166 | 162 | 3,0 |
| | | VB 23 | Vestas V162-5.6[1] MW | 119 | 162 | 3,0 |
| Zusatzbelastung | geplant | VB 29…37 | Vestas V172-7.2 MW | 199 | 150 | 2,8 |

Tabelle 1: Angaben zu den WEA – Die Farbgebung der Statusangaben korrespondiert mit der entsprechenden Einfärbung der Symbole im Lageplan (Abschnitt 5.1)

[1] Die hier aufgeführte Bezeichnung verdeutlicht die vorgesehene Nennleistung des Anlagentyps Vestas V162-5.6/6.0/6.2 MW.

# 6 Berechnungsergebnisse

## 6.1 Schattenwurfdauer für die definierten Rezeptoren

Die Berechnungsergebnisse für die insgesamt acht Immissionsorte gehen aus den folgenden Tabellen hervor. In diesen sind die Jahressummen und die maximalen täglichen Werte der Schattenwurfdauer nach astronomischer („worst case“) Betrachtungsweise für die Vorbelastung, die Zusatzbelastung und die Gesamtbelastung verzeichnet. Auftretende Überschreitungen der Richtwertempfehlungen sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt.

| Immissionsort | | jährliche Schatten-wurfdauer [hh:mm] *„worst case“* | maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] *„worst case“* |
|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 2:25 | 10 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 0:00 | 0 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 1:48 | 9 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 0:00 | 0 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 0:00 | 0 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 0:00 | 0 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 |

Tabelle 2: Schattenwurfimmissionen – **Vorbelastung**

| Immissionsort | | jährliche Schatten-wurfdauer [hh:mm] *„worst case“* | maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] *„worst case“* |
|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 33:11 | 25 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 9:54 | 24 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 27:04 | 25 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 26:52 | 28 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 28:43 | 30 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 | 15 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 |

Tabelle 3: Schattenwurfimmissionen – **Zusatzbelastung**

| Immissionsort | | jährliche Schatten-wurfdauer [hh:mm] *„worst case“* | maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] *„worst case“* |
|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 35:36 ↗ | 25 ↗ |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 9:54 ↗ | 24 ↗ |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 28:52 ↗ | 25 ↗ |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 26:52 ↗ | 28 ↗ |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 28:43 ↗ | 30 ↗ |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 ↗ | 15 ↗ |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 |

Tabelle 4: Schattenwurfimmissionen – **Gesamtbelastung**

Die mit ↗ gekennzeichneten Werte zeigen eine gegenüber der Vorbelastung angestiegene Schattenwurfdauer an.

Nähere Angaben sind den Berechnungsberichten der Prognosesoftware im Anhang 8.3 zu entnehmen.

## 6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt anhand der *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen – Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise)* [3]. In diesen Hinweisen wird eine Schattenwurfdauer an einem Immissionsort von jährlich *maximal 30 h* und *täglich maximal 30 min* als zumutbar eingeschätzt. Die darin empfohlenen Richtwerte sind in die Genehmigungsrichtlinien anderer Bundesländer (u.a. Sachsen [6], Brandenburg [7], Bayern [10], Rheinland-Pfalz [11], Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt) übernommen worden. Zu beachten ist, dass sich die Werte auf eine rein astronomisch fundierte Berechnung ohne Berücksichtigung meteorologischer Gesichtspunkte beziehen.

Durch die vorhandenen, genehmigten und beantragten Anlagen der **Vorbelastung** werden an den Immissionsorten C und Q…U keine Schattenwurfimmissionen verursacht. An den Immissionsorten B und D können Schattenwurfimmissionen auftreten, wobei die genannten Richtwertempfehlungen für die kumulierte jährliche und die maximale tägliche Schattenwurfdauer unterschritten werden.

Die Immissionswerte der **Gesamtbelastung** entsprechen an den Immissionsorten T und U denen der Vorbelastung, d.h. an diesen Immissionsorten tritt kein für die Beurteilung der Situation relevanter Schattenwurf durch die geplanten Anlagen der Zusatzbelastung auf (siehe auch grafische Darstellung des Einwirkungsbereichs der geplanten Anlagen in Anhang 8.1).

An allen weiteren Immissionsorten steigen die Werte der Immissionsbelastung gegenüber der Vorbelastung durch die Hinzunahme der Anlagen der Zusatzbelastung an bzw. treten nun Schattenwurfimmissionen auf, wobei an den Immissionsorten C, D und Q…S beide Immissionsrichtwert-empfehlungen weiterhin unterschritten bzw. genau erreicht werden. Am Immissionsort B kommt es nun jedoch zur Überschreitung der Immissionsrichtwertempfehlung für die kumulierte jährliche Schattenwurfdauer, während der Richtwert für die maximale tägliche Schattenwurfdauer weiterhin unterschritten wird.

Eine Übersicht der zeitlichen Verteilung der Schattenwurfimmissionen ist im grafischen Schattenwurfkalender im Anhang 8.4 abgebildet.

In der nachfolgenden Tabelle sind die an den von der Zusatzbelastung betroffenen Immissionsorten auftretenden Schattenwurfimmissionen hinsichtlich des Zeitraums der Beschattung im Jahres- und Tagesverlauf sowie die den Schattenwurf verursachenden WEA zusammengefasst (die geplanten WEA sind kursiv gedruckt).

| Immissionsort | | Zeitraum der Beschattung | Verursachende WEA |
|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | Nachmittagsstunden Dezember | VB 02 |
| | | Morgen- und Vormittagsstunden Oktober bis Februar | *VB 29, VB 30* |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | Morgen- und Vormittagsstunden Februar und Oktober | *VB 29* |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | Nachmittagsstunden Dezember | VB 02 |
| | | Morgen- und Vormittagsstunden Oktober bis März | *VB 29, VB 30* |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | Morgen- und Vormittagsstunden November bis Februar | *VB 29* |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | Vormittagsstunden November bis Januar | *VB 29* |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | Nachmittagsstunden Januar und Dezember | *VB 35* |

Tabelle 5: Auftretende Schattenwurfimmissionen an den Immissionsorten und verursachende WEA

Da es zur Überschreitung des Immissionsrichtwerts bezüglich der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer an einem Immissionsort kommt, sollte die Einhaltung der Immissionsrichtwertempfehlungen durch technische Maßnahmen gewährleistet werden.

Mehrere marktgängige technische Lösungen können garantieren, dass die den Schattenwurf verursachenden Windenergieanlagen in kritischen Zeiträumen außer Betrieb genommen werden. Sie bestehen aus einer Ergänzung der Anlagensteuerung mit einprogrammierten Anlagen- und Nachbarpositionen, die in Verbindung mit einem Strahlungssensor die Abschaltung der Anlage(n) veranlassen.

Um die Einhaltung der Immissionsrichtwertempfehlungen am Immissionsort B sicher gewährleisten zu können, ist **die geplante Anlage mit der Bezeichnung VB 29 mit einer solchen Abschalteinrichtung auszustatten.** Dies verdeutlichen die in der Tabelle 6 dargestellten Berechnungsergebnisse.[2]

| Immissionsort | | jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] *„worst case“* | maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] *„worst case“* |
|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 24:06 | 23 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 0:00 | 0 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 18:10 | 23 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 0:00 | 0 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 0:00 | 0 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 | 15 |

Tabelle 6: Schattenwurfimmissionen – **Gesamtbelastung** für ausgewählte Immissionsorte – ohne geplante WEA VB 29

[2] Die in Tabelle 6 zusammengestellten Berechnungsergebnisse dokumentieren nicht den Zustand unter den Bedingungen der vorgeschlagenen Installation von Schattenwurfabschaltmodulen, sondern die Dauer der Schattenwurfperioden, die auf die nicht mit Abschaltmodulen auszustattenden Anlagen zurückzuführen sind. Sie dienen somit dem Nachweis, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen das gewünschte Ziel erreichen können.

Durch den Anlagenbetreiber ist sicherzustellen, dass bei Einsatz dieser hier beschriebenen technischen Abschalteinrichtungen sowohl die einprogrammierten Positionen der Windenergieanlagen als auch sämtlicher kritischer Immissionsorte mit möglicher Überschreitung von Immissionsrichtwertempfehlungen mit der Realität übereinstimmen. Die Parametrierung der Abschaltmodule auf eine tatsächliche Beschattungsdauer von *maximal 8 h pro Jahr* (bei Berücksichtigung meteorologischer Parameter, wie z.B. der Intensität des Sonnenlichtes) bzw. auf eine astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 h pro Jahr (bei Nichtberücksichtigung meteorologischer Parameter) sowie *maximal 30 min pro Tag* ist in den Richtlinien [3] festgehalten. In der Anlage VB 29 ist das zu installierende Schattenwurf-abschaltmodul so zu parametrieren, dass es unter Berücksichtigung der bereits auftretenden Vorbelastung nicht zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte am kritischen Immissionsort B und an benachbart gelegenen Häusern kommt.

## 7 Literaturhinweise


[1] Pohl, J., F. Faul und R. Mausfeld (1999): Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. - Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. – u.a. in: „Materialien zur Umwelt“, Heft 4/1999, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern.

[2] Staatliches Umweltamt Schleswig (1998): Ergebnisprotokoll der 2. Besprechung über Windkraftanlagen (WKA) am 04.09.1998 im Staatlichen Umweltamt Schleswig. – Schleswig, 06.10.1998 (unveröffentlicht).

[3] Länderausschuss für Immissionsschutz (2020): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen – Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise). – 23.01.2020.

[4] Freund, H.-D. (2002): Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen. – DEWI Magazin, Nr. 20, Februar 2002. 43-51.

[5] Freund, H.-D. (2006): Genauigkeit der prognostizierten Schattenwurfzeit – Ein Vergleich mit real gemessenen Schattenzeiten. – 7. Workshop über optische Einwirkungen von WEAn, Staatliches Umweltamt Schleswig, 03.11.2006.

[6] Gemeinsame Handlungsempfehlung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern und des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Zulassung von Windenergieanlagen. – Dresden, 07.09.2011.

[7] Leitlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie). – Potsdam, 24.03.2003, zuletzt geändert am 02.12.2019.

[8] Quaschning, V. (2006): Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation. – 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Hanser, München.

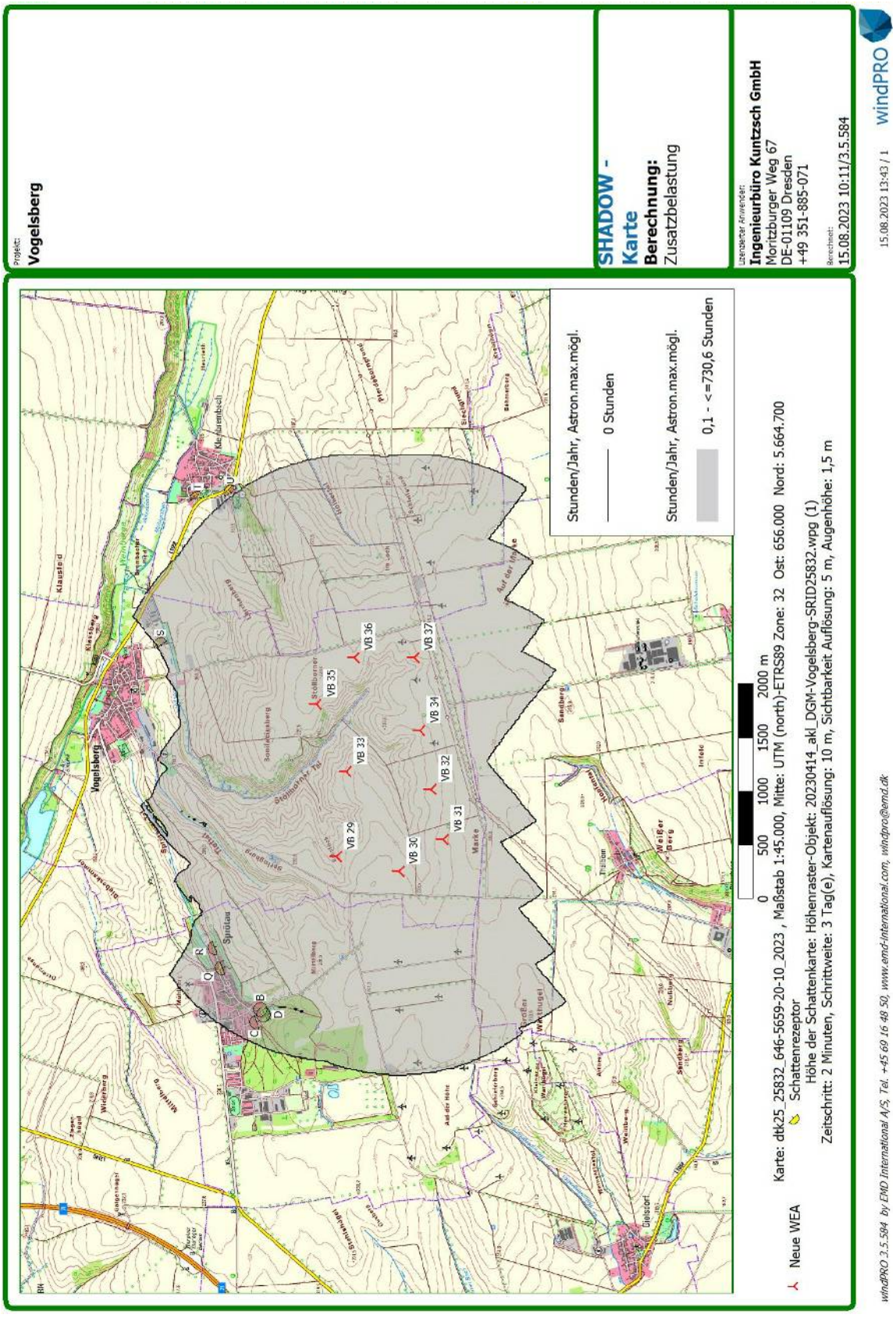
[9] Schlez, W., A. Peel und A. Neubert (2012): Shadow flicker validation and mitigation. – Posterpräsentation bei der DEWEK am 07./08.11.2012. – In: Proceedings DEWEK 2012 – German Wind Energy Conference. – Bremen, 07./08.11.2012.

[10] Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Bau und Verkehr, für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, für Umwelt und Verbraucherschutz, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Gesundheit und Pflege (2016): Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) (Windenergie-Erlass – BayWEE). – 2129.1-W, 19.07.2016.

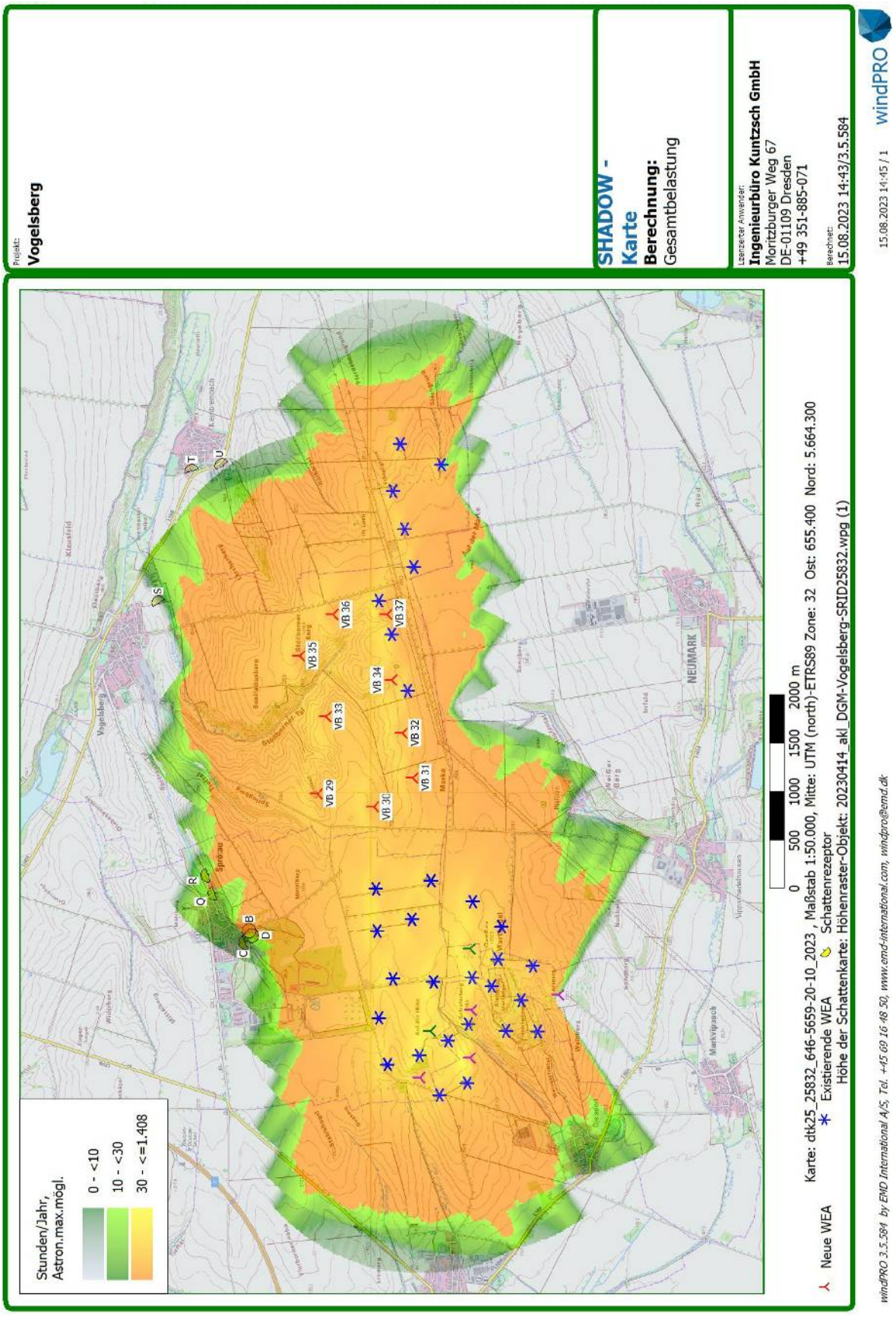
[11] Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung, Ministerium der Finanzen, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten und Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur Rheinland-Pfalz (2013): Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie). – 28.05.2013.

# 8 Anhang

## 8.1 Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen



## 8.2 Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung)



## 8.3 Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Vorbelastung:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 11:10/3.5.584

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

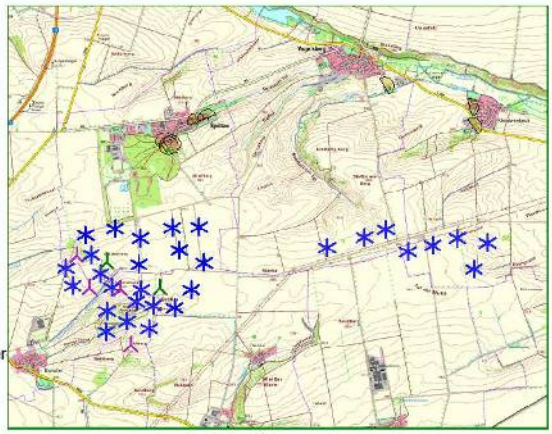
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

| | |
|---|---|
| Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont | 3 ° |
| Tage zwischen Berechnungen | 1 Tag(e) |
| Berechnungszeitsprung | 1 Minuten |

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 20230414_akl_DGM-Vogelsber
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:100.000
Neue WEA | Existierende WEA | Schattenrezeptor

**WEA**

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schattendaten Beschatt.-Bereich | U/min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| V 26077 | 658.829 | 5.663.772 | 232,5 | Kleinbrembach 04 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26078 | 659.046 | 5.664.197 | 217,5 | Kleinbrembach 05 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26079 | 658.159 | 5.664.153 | 244,3 | Kleinbrembach 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26080 | 657.762 | 5.664.055 | 246,7 | Kleinbrembach 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26081 | 658.555 | 5.664.272 | 233,1 | Kleinbrembach 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31429 | 656.470 | 5.664.117 | 237,0 | Vogelsberg 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31430 | 657.060 | 5.664.284 | 237,7 | Vogelsberg 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31431 | 657.412 | 5.664.418 | 239,2 | Vogelsberg 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| VB 01 | 652.585 | 5.664.329 | 219,9 | VB 01 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 02 | 653.064 | 5.664.419 | 229,3 | VB 02 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 03 | 653.474 | 5.664.272 | 235,7 | VB 03 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 04 | 653.441 | 5.663.850 | 237,0 | VB 04 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 05 | 654.091 | 5.664.075 | 243,2 | VB 05 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 06 | 654.495 | 5.663.880 | 245,0 | VB 06 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 07 | 653.974 | 5.664.441 | 242,2 | VB 07 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | 1.813 | 15,3 |
| VB 08 | 654.410 | 5.664.450 | 242,5 | VB 08 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | 1.813 | 15,3 |
| VB 09 | 654.017 | 5.663.144 | 251,2 | VB 09 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 10 | 654.282 | 5.663.445 | 247,6 | VB 10 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 11 | 653.786 | 5.663.472 | 245,3 | VB 11 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 12 | 652.935 | 5.663.884 | 233,5 | VB 12 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 13 | 653.310 | 5.662.553 | 237,5 | VB 13 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 22 | 652.449 | 5.663.990 | 218,7 | VB 22 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 23 | 652.650 | 5.663.470 | 221,3 | VB 23 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 119,0 | 2.044 | 12,1 |
| VB 24 | 653.149 | 5.663.456 | 241,4 | VB 24 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| WEA 01 | 652.931 | 5.663.097 | 238,5 | Schloßvippach 01 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | 1.463 | 22,0 |
| WEA 02 | 653.400 | 5.663.245 | 247,7 | Schloßvippach 02 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | 1.463 | 22,0 |
| WEA 03 | 653.485 | 5.663.448 | 243,0 | Schloßvippach 03 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 04 | 653.004 | 5.663.486 | 235,6 | Schloßvippach 04 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 05 | 652.832 | 5.663.701 | 231,0 | Schloßvippach 05 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 06 | 652.675 | 5.664.001 | 227,5 | Schloßvippach 06 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 07 | 652.264 | 5.663.786 | 223,6 | Schloßvippach 07 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 08 | 652.389 | 5.663.501 | 220,8 | Schloßvippach 08 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 09 | 653.677 | 5.663.183 | 249,7 | Schloßvippach 09 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 10 | 653.610 | 5.662.820 | 243,0 | Schloßvippach 10 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 11 | 652.924 | 5.662.771 | 229,7 | Schloßvippach 11 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 12 | 653.254 | 5.662.937 | 240,2 | Schloßvippach 12 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 11:10/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Breite | Höhe | Höhe ü.Gr. | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [m] | [m] | [°] | [°] | | [m] |
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 653.976 | 5.665.775 | 208,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -19,9 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.927 | 5.665.747 | 207,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 654.369 | 5.666.130 | 195,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 657.392 | 5.666.707 | 162,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 59,2 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 1,0 | 1,0 | 3,0 | 79,3 | 90,0 | Feste Richtung | 4,0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 56,3 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| Nr. | Name | astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a] | Schattentage/Jahr [d/a] | Max.Schattendauer/Tag [h/d] |
|---|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 2:25 | 18 | 0:10 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 1:48 | 16 | 0:09 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 | 0:00 |

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal [h/a] |
|---|---|---|
| V 26077 | Kleinbrembach 04 | 0:00 |
| V 26078 | Kleinbrembach 05 | 0:00 |
| V 26079 | Kleinbrembach 02 | 0:00 |
| V 26080 | Kleinbrembach 01 | 0:00 |
| V 26081 | Kleinbrembach 03 | 0:00 |
| V 31429 | Vogelsberg 01 | 0:00 |
| V 31430 | Vogelsberg 02 | 0:00 |
| V 31431 | Vogelsberg 03 | 0:00 |
| VB 01 | VB 01 | 0:00 |
| VB 02 | VB 02 | 3:15 |
| VB 03 | VB 03 | 0:00 |
| VB 04 | VB 04 | 0:00 |
| VB 05 | VB 05 | 0:00 |
| VB 06 | VB 06 | 0:00 |
| VB 07 | VB 07 | 0:00 |
| VB 08 | VB 08 | 0:00 |
| VB 09 | VB 09 | 0:00 |
| VB 10 | VB 10 | 0:00 |
| VB 11 | VB 11 | 0:00 |
| VB 12 | VB 12 | 0:00 |
| VB 13 | VB 13 | 0:00 |
| VB 22 | VB 22 | 0:00 |
| VB 23 | VB 23 | 0:00 |
| VB 24 | VB 24 | 0:00 |
| WEA 01 | Schloßvippach 01 | 0:00 |
| WEA 02 | Schloßvippach 02 | 0:00 |
| WEA 03 | Schloßvippach 03 | 0:00 |
| WEA 04 | Schloßvippach 04 | 0:00 |
| WEA 05 | Schloßvippach 05 | 0:00 |
| WEA 06 | Schloßvippach 06 | 0:00 |
| WEA 07 | Schloßvippach 07 | 0:00 |
| WEA 08 | Schloßvippach 08 | 0:00 |
| WEA 09 | Schloßvippach 09 | 0:00 |
| WEA 10 | Schloßvippach 10 | 0:00 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*



(Weitere Angaben zur Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA siehe Berechnungsbericht zur Gesamtbelastung)

Zusatzbelastung:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 10:11/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

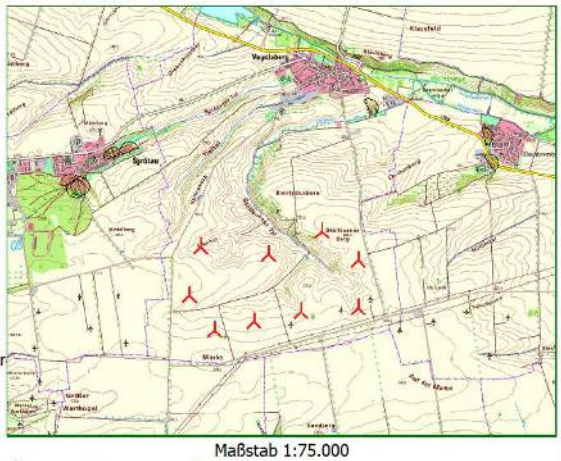
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

| | |
|---|---|
| Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont | 3 ° |
| Tage zwischen Berechnungen | 1 Tag(e) |
| Berechnungszeitsprung | 1 Minuten |

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 20230414_akl_DGM-Vogelsberg
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schattenrezeptor

### WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nenn-leistung | Rotor-durch-messer | Nabenhöhe | Schattendaten Beschatt.-Bereich | U/min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| VB 29 | 655.403 | 5.665.067 | 216,3 | VB 29 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Breite | Höhe | Höhe ü.Gr. | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [m] | [m] | [°] | [°] | | [m] |
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 653.976 | 5.665.775 | 208,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -19,9 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.927 | 5.665.747 | 207,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 654.369 | 5.666.130 | 195,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 657.392 | 5.666.707 | 162,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 59,2 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 1,0 | 1,0 | 3,0 | 79,3 | 90,0 | Feste Richtung | 4,0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 56,3 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| Nr. | Name | astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a] | Schattentage/Jahr [d/a] | Max.Schattendauer/Tag [h/d] |
|---|---|---|---|---|
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 33:11 | 109 | 0:25 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 9:54 | 33 | 0:24 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 27:04 | 90 | 0:25 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 26:52 | 84 | 0:28 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 28:43 | 64 | 0:30 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 | 24 | 0:15 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 | 0:00 |

Gesamtbelastung:

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

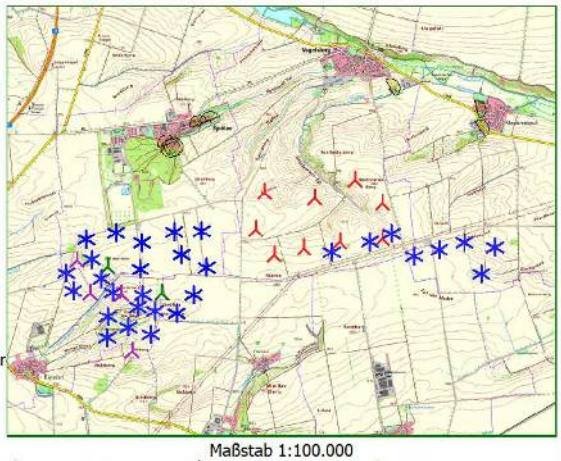
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

| | |
|---|---|
| Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont | 3 ° |
| Tage zwischen Berechnungen | 1 Tag(e) |
| Berechnungszeitsprung | 1 Minuten |

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 20230414_akl_DGM-Vogelsber
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:100.000
Neue WEA  Existierende WEA  Schattenrezeptor

### WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Ak-tuell | Hersteller | Typ | Nenn-leistung | Rotor-durch-messer | Naben-höhe | Schattendaten Beschatt.-Bereich | U/min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| V 26077 | 658.829 | 5.663.772 | 232,5 | Kleinbrembach 04 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26078 | 659.046 | 5.664.197 | 217,5 | Kleinbrembach 05 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26079 | 658.159 | 5.664.153 | 244,3 | Kleinbrembach 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26080 | 657.762 | 5.664.055 | 246,7 | Kleinbrembach 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26081 | 658.555 | 5.664.272 | 233,1 | Kleinbrembach 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31429 | 656.470 | 5.664.117 | 237,0 | Vogelsberg 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31430 | 657.060 | 5.664.284 | 237,7 | Vogelsberg 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31431 | 657.412 | 5.664.418 | 239,2 | Vogelsberg 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| VB 01 | 652.585 | 5.664.329 | 219,9 | VB 01 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 02 | 653.064 | 5.664.419 | 229,3 | VB 02 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 03 | 653.474 | 5.664.272 | 235,7 | VB 03 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 04 | 653.441 | 5.663.850 | 237,0 | VB 04 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 05 | 654.091 | 5.664.075 | 243,2 | VB 05 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 06 | 654.495 | 5.663.880 | 245,0 | VB 06 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 07 | 653.974 | 5.664.441 | 242,2 | VB 07 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | 1.813 | 15,3 |
| VB 08 | 654.410 | 5.664.450 | 242,5 | VB 08 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | 1.813 | 15,3 |
| VB 09 | 654.017 | 5.663.144 | 251,2 | VB 09 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 10 | 654.282 | 5.663.445 | 247,6 | VB 10 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 11 | 653.786 | 5.663.472 | 245,3 | VB 11 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 12 | 652.935 | 5.663.884 | 233,5 | VB 12 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 13 | 653.310 | 5.662.553 | 237,5 | VB 13 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 22 | 652.449 | 5.663.990 | 218,7 | VB 22 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 23 | 652.650 | 5.663.470 | 221,3 | VB 23 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 119,0 | 2.044 | 12,1 |
| VB 24 | 653.149 | 5.663.456 | 241,4 | VB 24 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 29 | 655.403 | 5.665.067 | 216,3 | VB 29 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| WEA 01 | 652.931 | 5.663.097 | 238,5 | Schloßvippach 01 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | 1.463 | 22,0 |
| WEA 02 | 653.400 | 5.663.245 | 247,7 | Schloßvippach 02 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | 1.463 | 22,0 |
| WEA 03 | 653.485 | 5.663.448 | 243,0 | Schloßvippach 03 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | 1.643 | 20,0 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

| | | | | | WEA-Typ | | | | | | | Schattendaten | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Beschatt.-Bereich | U/min |
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| WEA 04 | 653.004 | 5.663.486 | 235,6 | Schloßvippach 04 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 05 | 652.832 | 5.663.701 | 231,0 | Schloßvippach 05 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 06 | 652.675 | 5.664.001 | 227,5 | Schloßvippach 06 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 07 | 652.264 | 5.663.786 | 223,6 | Schloßvippach 07 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 08 | 652.389 | 5.663.501 | 220,8 | Schloßvippach 08 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 09 | 653.677 | 5.663.183 | 249,7 | Schloßvippach 09 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 10 | 653.610 | 5.662.820 | 243,0 | Schloßvippach 10 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 11 | 652.924 | 5.662.771 | 229,7 | Schloßvippach 11 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 12 | 653.254 | 5.662.937 | 240,2 | Schloßvippach 12 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Breite | Höhe | Höhe ü.Gr. | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [m] | [m] | [°] | [°] | | [m] |
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 653.976 | 5.665.775 | 208,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -19,9 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.927 | 5.665.747 | 207,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 654.369 | 5.666.130 | 195,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 657.392 | 5.666.707 | 162,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 59,2 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 1,0 | 1,0 | 3,0 | 79,3 | 90,0 | Feste Richtung | 4,0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 56,3 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| | | astron. max. mögl. Beschattungsdauer | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name | Stunden/Jahr | Schattentage/Jahr | Max.Schattendauer/Tag |
| | | [h/a] | [d/a] | [h/d] |
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 35:36 | 109 | 0:25 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 9:54 | 33 | 0:24 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 28:52 | 106 | 0:25 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 26:52 | 84 | 0:28 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 28:43 | 64 | 0:30 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 | 24 | 0:15 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 | 0:00 |

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal |
|---|---|---|
| | | [h/a] |
| V 26077 | Kleinbrembach 04 | 0:00 |
| V 26078 | Kleinbrembach 05 | 0:00 |
| V 26079 | Kleinbrembach 02 | 0:00 |
| V 26080 | Kleinbrembach 01 | 0:00 |
| V 26081 | Kleinbrembach 03 | 0:00 |
| V 31429 | Vogelsberg 01 | 0:00 |
| V 31430 | Vogelsberg 02 | 0:00 |
| V 31431 | Vogelsberg 03 | 0:00 |
| VB 01 | VB 01 | 0:00 |
| VB 02 | VB 02 | 3:15 |
| VB 03 | VB 03 | 0:00 |
| VB 04 | VB 04 | 0:00 |
| VB 05 | VB 05 | 0:00 |
| VB 06 | VB 06 | 0:00 |
| VB 07 | VB 07 | 0:00 |
| VB 08 | VB 08 | 0:00 |
| VB 09 | VB 09 | 0:00 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

| Nr. | Name | Maximal [h/a] |
|---|---|---|
| VB 10 | VB 10 | 0:00 |
| VB 11 | VB 11 | 0:00 |
| VB 12 | VB 12 | 0:00 |
| VB 13 | VB 13 | 0:00 |
| VB 22 | VB 22 | 0:00 |
| VB 23 | VB 23 | 0:00 |
| VB 24 | VB 24 | 0:00 |
| VB 29 | VB 29 | 70:38 |
| VB 30 | VB 30 | 27:24 |
| VB 31 | VB 31 | 0:00 |
| VB 32 | VB 32 | 0:00 |
| VB 33 | VB 33 | 0:00 |
| VB 34 | VB 34 | 0:00 |
| VB 35 | VB 35 | 4:44 |
| VB 36 | VB 36 | 0:00 |
| VB 37 | VB 37 | 0:00 |
| WEA 01 | Schloßvippach 01 | 0:00 |
| WEA 02 | Schloßvippach 02 | 0:00 |
| WEA 03 | Schloßvippach 03 | 0:00 |
| WEA 04 | Schloßvippach 04 | 0:00 |
| WEA 05 | Schloßvippach 05 | 0:00 |
| WEA 06 | Schloßvippach 06 | 0:00 |
| WEA 07 | Schloßvippach 07 | 0:00 |
| WEA 08 | Schloßvippach 08 | 0:00 |
| WEA 09 | Schloßvippach 09 | 0:00 |
| WEA 10 | Schloßvippach 10 | 0:00 |
| WEA 11 | Schloßvippach 11 | 0:00 |
| WEA 12 | Schloßvippach 12 | 0:00 |

*Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.*

Gesamtbelastung – ohne VB 29:

Projekt:
**Vogelsberg**

Beschreibung:
Die vorliegende Berechnung dient dem Nachweis, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am Immissionsort B durch technische Maßnahmen an der Anlage VB 29 der Zusatzbelastung vermieden werden können. Diese Anlage wurde hierzu bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 13:13/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung ohne VB 29

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

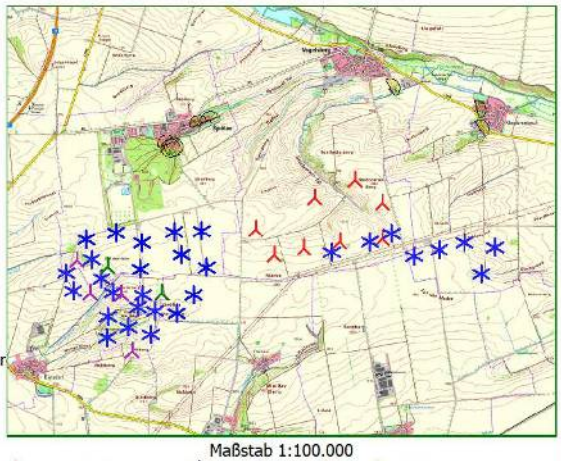
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

| | |
|---|---|
| Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont | 3 ° |
| Tage zwischen Berechnungen | 1 Tag(e) |
| Berechnungszeitsprung | 1 Minuten |

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 20230414_akl_DGM-Vogelsberg
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:100.000

Neue WEA | Existierende WEA | Schattenrezeptor

### WEA

| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schattendaten Beschatt.-Bereich | U/min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| V 26077 | 658.829 | 5.663.772 | 232,5 | Kleinbrembach 04 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26078 | 659.046 | 5.664.197 | 217,5 | Kleinbrembach 05 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26079 | 658.159 | 5.664.153 | 244,3 | Kleinbrembach 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26080 | 657.762 | 5.664.055 | 246,7 | Kleinbrembach 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 26081 | 658.555 | 5.664.272 | 233,1 | Kleinbrembach 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31429 | 656.470 | 5.664.117 | 237,0 | Vogelsberg 01 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31430 | 657.060 | 5.664.284 | 237,7 | Vogelsberg 02 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| V 31431 | 657.412 | 5.664.418 | 239,2 | Vogelsberg 03 | Ja | VESTAS | V90-2.0 MW-2.000 | 2.000 | 90,0 | 105,0 | 1.506 | 14,9 |
| VB 01 | 652.585 | 5.664.329 | 219,9 | VB 01 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 02 | 653.064 | 5.664.419 | 229,3 | VB 02 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 03 | 653.474 | 5.664.272 | 235,7 | VB 03 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 04 | 653.441 | 5.663.850 | 237,0 | VB 04 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 05 | 654.091 | 5.664.075 | 243,2 | VB 05 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 06 | 654.495 | 5.663.880 | 245,0 | VB 06 | Ja | VESTAS | V126-3.3 MW-3.300 | 3.300 | 126,0 | 149,0 | 1.717 | 16,5 |
| VB 07 | 653.974 | 5.664.441 | 242,2 | VB 07 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | 1.813 | 15,3 |
| VB 08 | 654.410 | 5.664.450 | 242,5 | VB 08 | Ja | VESTAS | V136-3.45 MW-3.450 | 3.450 | 136,0 | 149,0 | 1.813 | 15,3 |
| VB 09 | 654.017 | 5.663.144 | 251,2 | VB 09 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 10 | 654.282 | 5.663.445 | 247,6 | VB 10 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 11 | 653.786 | 5.663.472 | 245,3 | VB 11 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 12 | 652.935 | 5.663.884 | 233,5 | VB 12 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 13 | 653.310 | 5.662.553 | 237,5 | VB 13 | Ja | VESTAS | V150-4.2 MW-4.200 | 4.200 | 150,0 | 166,0 | 1.897 | 12,0 |
| VB 22 | 652.449 | 5.663.990 | 218,7 | VB 22 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 23 | 652.650 | 5.663.470 | 221,3 | VB 23 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 119,0 | 2.044 | 12,1 |
| VB 24 | 653.149 | 5.663.456 | 241,4 | VB 24 | Ja | VESTAS | V162-5.6/6.2 MW-6.200 | 6.200 | 162,0 | 166,0 | 2.041 | 12,1 |
| VB 30 | 655.269 | 5.664.479 | 234,6 | VB 30 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 31 | 655.566 | 5.664.067 | 238,2 | VB 31 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 32 | 656.036 | 5.664.179 | 231,9 | VB 32 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 33 | 656.202 | 5.664.975 | 220,9 | VB 33 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 34 | 656.588 | 5.664.287 | 230,6 | VB 34 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 35 | 656.835 | 5.665.251 | 234,7 | VB 35 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 36 | 657.268 | 5.664.900 | 239,7 | VB 36 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| VB 37 | 657.268 | 5.664.335 | 237,9 | VB 37 | Ja | VESTAS | V172-7.2 MW-7.200 | 7.200 | 172,0 | 199,0 | 1.901 | 12,1 |
| WEA 01 | 652.931 | 5.663.097 | 238,5 | Schloßvippach 01 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | 1.463 | 22,0 |
| WEA 02 | 653.400 | 5.663.245 | 247,7 | Schloßvippach 02 | Ja | ENERCON | E-66/15.66-1.500 | 1.500 | 66,0 | 67,0 | 1.463 | 22,0 |
| WEA 03 | 653.485 | 5.663.448 | 243,0 | Schloßvippach 03 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 04 | 653.004 | 5.663.486 | 235,6 | Schloßvippach 04 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt: **Vogelsberg**

Beschreibung: Die vorliegende Berechnung dient dem Nachweis, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am Immissionsort B durch technische Maßnahmen an der Anlage VB 29 der Zusatzbelastung vermieden werden können. Diese Anlage wurde hierzu bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 13:13/3.5.584

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung ohne VB 29

*...(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

| | | | | | WEA-Typ | | | | | | Schattendaten | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ost | Nord | Z | Beschreibung | Aktuell | Hersteller | Typ | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Beschatt.-Bereich | U/min |
| | | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| WEA 05 | 652.832 | 5.663.701 | 231,0 | Schloßvippach 05 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 06 | 652.675 | 5.664.001 | 227,5 | Schloßvippach 06 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 98,2 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 07 | 652.264 | 5.663.786 | 223,6 | Schloßvippach 07 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 08 | 652.389 | 5.663.501 | 220,8 | Schloßvippach 08 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 09 | 653.677 | 5.663.183 | 249,7 | Schloßvippach 09 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 10 | 653.610 | 5.662.820 | 243,0 | Schloßvippach 10 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 11 | 652.924 | 5.662.771 | 229,7 | Schloßvippach 11 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |
| WEA 12 | 653.254 | 5.662.937 | 240,2 | Schloßvippach 12 | Ja | ENERCON | E-70 E4/2000 kW-2.000 | 2.000 | 71,0 | 85,0 | 1.643 | 20,0 |

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Ost | Nord | Z | Breite | Höhe | Höhe ü.Gr. | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [m] | [m] | [m] | [m] | [°] | [°] | | [m] |
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 653.976 | 5.665.775 | 208,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 653.860 | 5.665.811 | 207,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -19,9 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 653.927 | 5.665.747 | 207,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 654.369 | 5.666.130 | 195,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 654.557 | 5.666.201 | 194,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | -20,0 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 657.392 | 5.666.707 | 162,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 59,2 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 658.762 | 5.666.366 | 162,3 | 1,0 | 1,0 | 3,0 | 79,3 | 90,0 | Feste Richtung | 4,0 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 658.818 | 5.666.052 | 167,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 56,3 | 90,0 | Feste Richtung | 2,0 |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| | | astron. max. mögl. Beschattungsdauer | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name | Stunden/Jahr | Schattentage/Jahr | Max.Schattendauer/Tag |
| | | [h/a] | [d/a] | [h/d] |
| B | Sprötau, Holzbergstraße 14 | 24:06 | 74 | 0:23 |
| C | Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| D | Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 18:10 | 73 | 0:23 |
| Q | Sprötau, Straße des Friedens 30 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| R | Sprötau, Straße des Friedens 48 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| S | Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 | 24 | 0:15 |
| T | Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 | 0:00 |
| U | Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 | 0:00 |

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal |
|---|---|---|
| | | [h/a] |
| V 26077 | Kleinbrembach 04 | 0:00 |
| V 26078 | Kleinbrembach 05 | 0:00 |
| V 26079 | Kleinbrembach 02 | 0:00 |
| V 26080 | Kleinbrembach 01 | 0:00 |
| V 26081 | Kleinbrembach 03 | 0:00 |
| V 31429 | Vogelsberg 01 | 0:00 |
| V 31430 | Vogelsberg 02 | 0:00 |
| V 31431 | Vogelsberg 03 | 0:00 |
| VB 01 | VB 01 | 0:00 |
| VB 02 | VB 02 | 3:15 |
| VB 03 | VB 03 | 0:00 |
| VB 04 | VB 04 | 0:00 |
| VB 05 | VB 05 | 0:00 |
| VB 06 | VB 06 | 0:00 |
| VB 07 | VB 07 | 0:00 |
| VB 08 | VB 08 | 0:00 |
| VB 09 | VB 09 | 0:00 |
| VB 10 | VB 10 | 0:00 |

*(Fortsetzung nächste Seite)...*



(Weitere Angaben zur Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA siehe Berechnungsbericht zur Gesamtbelastung)

## 8.4 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – grafisch)

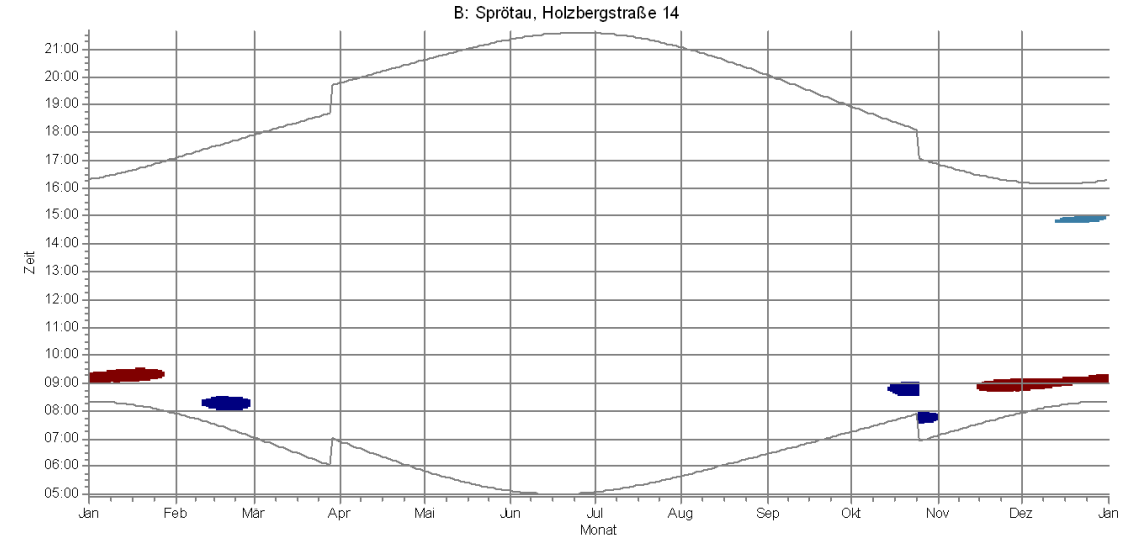
Projekt:
**Vogelsberg**

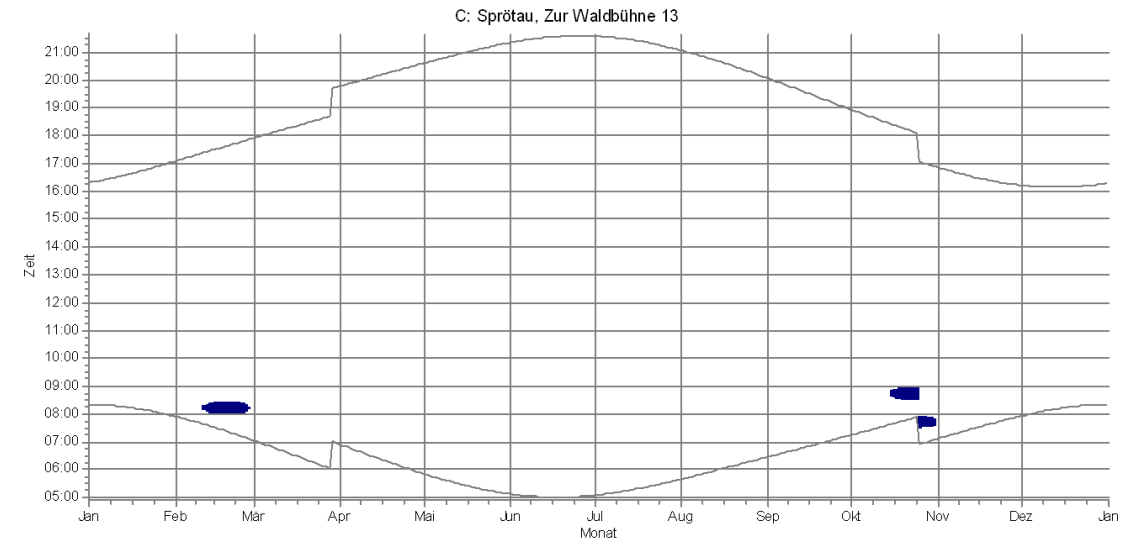
Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung




WEA

VB 29: VB 29 VB 30: VB 30 VB 02: VB 02

KUNTZSCH

Projekt:
**Vogelsberg**

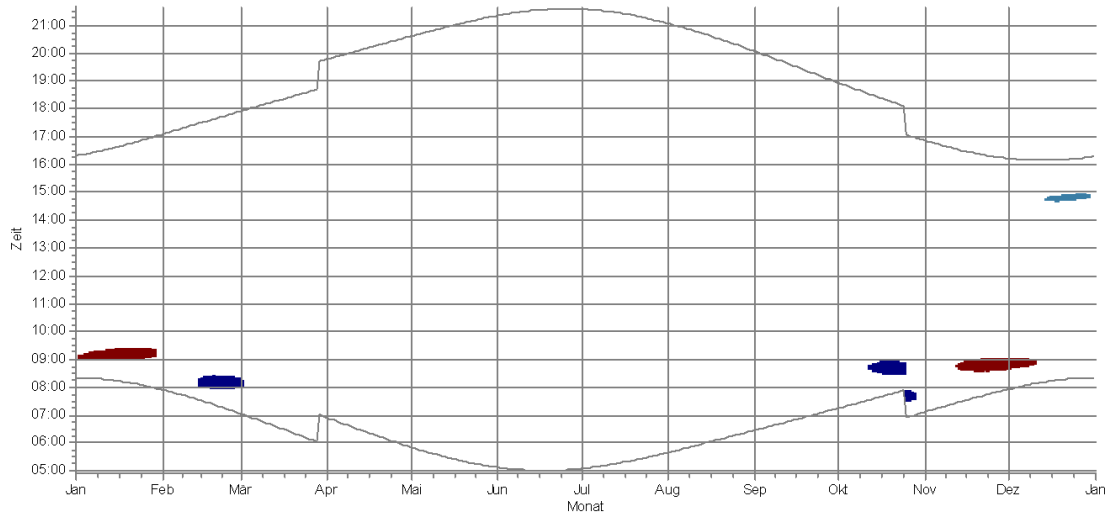
Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

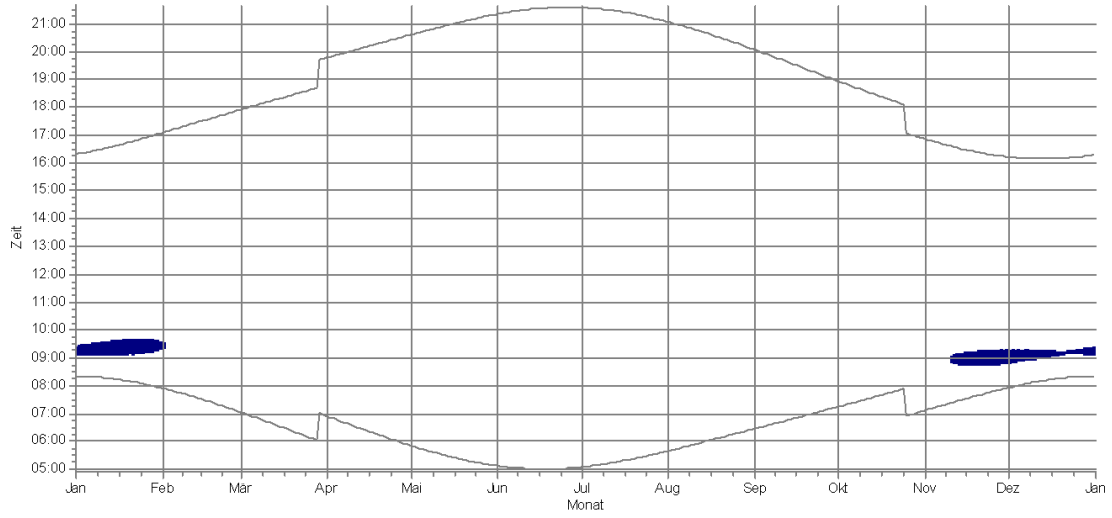
## SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung

D: Sprötau, Zur Waldbühne 8




Q: Sprötau, Straße des Friedens 30




WEA

VB 29: VB 29

VB 30: VB 30

VB 02: VB 02

KUNTZSCH Energien ohne Ende

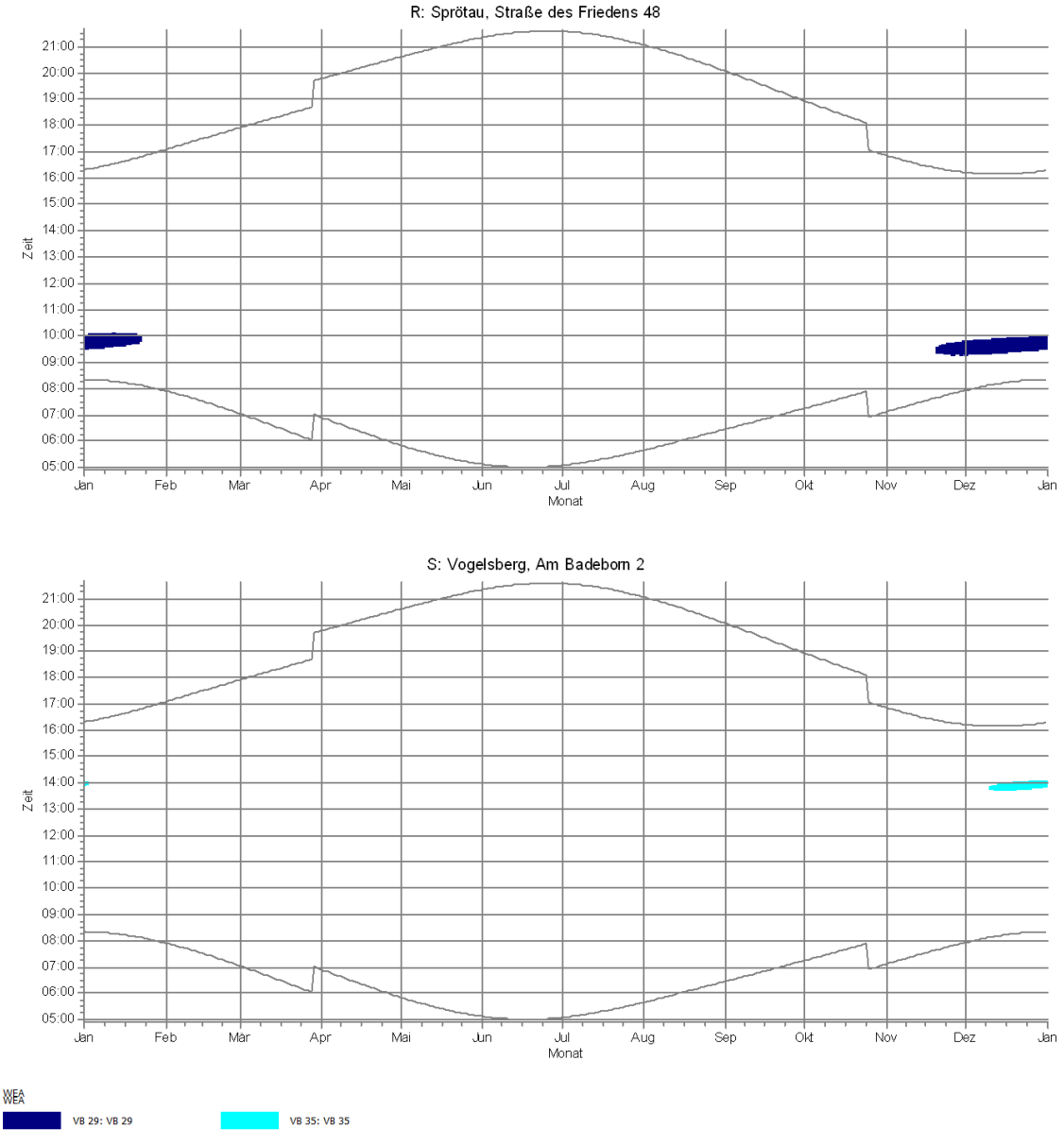
Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung



## 8.5 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – tabellarisch)

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** B - Sprötau, Holzbergstraße 14

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Januar | | Februar | | März | April | Mai | Juni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08:20 | | 09:02 (VB 30) | | 07:02 | 06:54 | 05:51 | 05:07 |
| | 16:19 | 17 | 09:19 (VB 30) | | 17:55 | 19:47 | 20:36 | 21:21 |
| 2 | 08:20 | | 09:03 (VB 30) | | 07:00 | 06:51 | 05:49 | 05:06 |
| | 16:20 | 17 | 09:20 (VB 30) | | 17:57 | 19:49 | 20:38 | 21:22 |
| 3 | 08:20 | | 09:03 (VB 30) | | 06:58 | 06:49 | 05:47 | 05:05 |
| | 16:21 | 18 | 09:21 (VB 30) | | 17:58 | 19:50 | 20:40 | 21:23 |
| 4 | 08:19 | | 09:02 (VB 30) | | 06:56 | 06:47 | 05:45 | 05:05 |
| | 16:22 | 19 | 09:21 (VB 30) | | 18:00 | 19:52 | 20:41 | 21:24 |
| 5 | 08:19 | | 09:03 (VB 30) | | 06:54 | 06:45 | 05:43 | 05:04 |
| | 16:23 | 19 | 09:22 (VB 30) | | 18:02 | 19:54 | 20:43 | 21:25 |
| 6 | 08:19 | | 09:02 (VB 30) | | 06:52 | 06:42 | 05:41 | 05:03 |
| | 16:24 | 20 | 09:22 (VB 30) | | 18:04 | 19:55 | 20:44 | 21:26 |
| 7 | 08:18 | | 09:03 (VB 30) | | 06:50 | 06:40 | 05:40 | 05:03 |
| | 16:25 | 20 | 09:23 (VB 30) | | 18:05 | 19:57 | 20:46 | 21:27 |
| 8 | 08:18 | | 09:03 (VB 30) | | 06:47 | 06:38 | 05:38 | 05:02 |
| | 16:27 | 21 | 09:24 (VB 30) | | 18:07 | 19:59 | 20:48 | 21:27 |
| 9 | 08:18 | | 09:04 (VB 30) | | 06:45 | 06:36 | 05:36 | 05:02 |
| | 16:28 | 21 | 09:25 (VB 30) | | 18:09 | 20:00 | 20:49 | 21:28 |
| 10 | 08:17 | | 09:03 (VB 30) | | 06:43 | 06:34 | 05:35 | 05:01 |
| | 16:29 | 22 | 09:25 (VB 30) | | 18:11 | 20:02 | 20:51 | 21:29 |
| 11 | 08:17 | | 09:03 (VB 30) | | 08:12 (VB 29) | 06:41 | 06:31 | 05:33 | 05:01 |
| | 16:31 | 23 | 09:26 (VB 30) | 9 | 08:21 (VB 29) | 18:12 | 20:04 | 20:52 | 21:30 |
| 12 | 08:16 | | 09:04 (VB 30) | | 08:09 (VB 29) | 06:39 | 06:29 | 05:31 | 05:01 |
| | 16:32 | 23 | 09:27 (VB 30) | 15 | 08:24 (VB 29) | 18:14 | 20:05 | 20:54 | 21:30 |
| 13 | 08:15 | | 09:04 (VB 30) | | 08:07 (VB 29) | 06:36 | 06:27 | 05:30 | 05:00 |
| | 16:34 | 23 | 09:27 (VB 30) | 18 | 08:25 (VB 29) | 18:16 | 20:07 | 20:55 | 21:31 |
| 14 | 08:15 | | 09:05 (VB 30) | | 08:06 (VB 29) | 06:34 | 06:25 | 05:28 | 05:00 |
| | 16:35 | 23 | 09:28 (VB 30) | 20 | 08:26 (VB 29) | 18:17 | 20:09 | 20:57 | 21:32 |
| 15 | 08:14 | | 09:05 (VB 30) | | 08:06 (VB 29) | 06:32 | 06:23 | 05:27 | 05:00 |
| | 16:37 | 23 | 09:28 (VB 30) | 22 | 08:28 (VB 29) | 18:19 | 20:10 | 20:58 | 21:32 |
| 16 | 08:13 | | 09:05 (VB 30) | | 08:05 (VB 29) | 06:30 | 06:21 | 05:25 | 05:00 |
| | 16:38 | 23 | 09:28 (VB 30) | 24 | 08:29 (VB 29) | 18:21 | 20:12 | 21:00 | 21:33 |
| 17 | 08:12 | | 09:06 (VB 30) | | 08:05 (VB 29) | 06:27 | 06:19 | 05:24 | 05:00 |
| | 16:40 | 22 | 09:28 (VB 30) | 24 | 08:29 (VB 29) | 18:22 | 20:14 | 21:01 | 21:33 |
| 18 | 08:11 | | 09:06 (VB 30) | | 08:04 (VB 29) | 06:25 | 06:16 | 05:23 | 05:00 |
| | 16:41 | 23 | 09:29 (VB 30) | 25 | 08:29 (VB 29) | 18:24 | 20:15 | 21:03 | 21:34 |
| 19 | 08:10 | | 09:07 (VB 30) | | 08:04 (VB 29) | 06:23 | 06:14 | 05:21 | 05:00 |
| | 16:43 | 22 | 09:29 (VB 30) | 25 | 08:29 (VB 29) | 18:26 | 20:17 | 21:04 | 21:34 |
| 20 | 08:09 | | 09:08 (VB 30) | | 08:03 (VB 29) | 06:21 | 06:12 | 05:20 | 05:00 |
| | 16:44 | 21 | 09:29 (VB 30) | 25 | 08:28 (VB 29) | 18:27 | 20:18 | 21:05 | 21:34 |
| 21 | 08:08 | | 09:07 (VB 30) | | 08:03 (VB 29) | 06:18 | 06:10 | 05:18 | 05:00 |
| | 16:46 | 21 | 09:28 (VB 30) | 25 | 08:28 (VB 29) | 18:29 | 20:20 | 21:07 | 21:34 |
| 22 | 08:07 | | 09:09 (VB 30) | | 08:04 (VB 29) | 06:16 | 06:08 | 05:17 | 05:00 |
| | 16:48 | 19 | 09:28 (VB 30) | 24 | 08:28 (VB 29) | 18:31 | 20:22 | 21:08 | 21:35 |
| 23 | 08:06 | | 09:10 (VB 30) | | 08:04 (VB 29) | 06:14 | 06:06 | 05:16 | 05:01 |
| | 16:49 | 18 | 09:28 (VB 30) | 23 | 08:27 (VB 29) | 18:32 | 20:23 | 21:10 | 21:35 |
| 24 | 08:05 | | 09:11 (VB 30) | | 08:05 (VB 29) | 06:12 | 06:04 | 05:15 | 05:01 |
| | 16:51 | 17 | 09:28 (VB 30) | 21 | 08:26 (VB 29) | 18:34 | 20:25 | 21:11 | 21:35 |
| 25 | 08:04 | | 09:12 (VB 30) | | 08:06 (VB 29) | 06:09 | 06:02 | 05:14 | 05:01 |
| | 16:53 | 14 | 09:26 (VB 30) | 19 | 08:25 (VB 29) | 18:36 | 20:27 | 21:12 | 21:35 |
| 26 | 08:02 | | 09:14 (VB 30) | | 08:08 (VB 29) | 06:07 | 06:00 | 05:13 | 05:02 |
| | 16:54 | 11 | 09:25 (VB 30) | 15 | 08:23 (VB 29) | 18:37 | 20:28 | 21:13 | 21:35 |
| 27 | 08:01 | | 09:17 (VB 30) | | 08:11 (VB 29) | 06:05 | 05:58 | 05:12 | 05:02 |
| | 16:56 | 4 | 09:21 (VB 30) | 9 | 08:20 (VB 29) | 18:39 | 20:30 | 21:15 | 21:35 |
| 28 | 08:00 | | | | 07:05 | 06:03 | 05:56 | 05:10 | 05:03 |
| | 16:58 | | | | 17:53 | 18:41 | 20:32 | 21:16 | 21:35 |
| 29 | 07:59 | | | | | 07:00 | 05:54 | 05:10 | 05:03 |
| | 17:00 | | | | | 19:42 | 20:33 | 21:17 | 21:35 |
| 30 | 07:57 | | | | | 06:58 | 05:52 | 05:09 | 05:04 |
| | 17:01 | | | | | 19:44 | 20:35 | 21:18 | 21:35 |
| 31 | 07:56 | | | | | 06:56 | | 05:08 | |
| | 17:03 | | | | | 19:46 | | 21:19 | |
| Sonnenscheinstunden | 262 | | 279 | | | 367 | 414 | 482 | 494 |
| astr.max.mögl.Beschattung | | 524 | | 343 | | | | | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** B - Sprötau, Holzbergstraße 14

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Juli | August | September | Oktober | | | November | | | Dezember | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 05:04 | 05:39 | 06:27 | 07:15 | | | 07:07 | | | 07:56 | | 08:45 (VB 30) |
| | 21:34 | 21:04 | 20:03 | 18:56 | | | 16:51 | | | 16:13 | 23 | 09:08 (VB 30) |
| 2 | 05:05 | 05:41 | 06:29 | 07:16 | | | 07:08 | | | 07:57 | | 08:46 (VB 30) |
| | 21:34 | 21:02 | 20:01 | 18:53 | | | 16:50 | | | 16:12 | 22 | 09:08 (VB 30) |
| 3 | 05:06 | 05:42 | 06:31 | 07:18 | | | 07:10 | | | 07:59 | | 08:47 (VB 30) |
| | 21:34 | 21:01 | 19:59 | 18:51 | | | 16:48 | | | 16:11 | 21 | 09:08 (VB 30) |
| 4 | 05:06 | 05:44 | 06:32 | 07:19 | | | 07:12 | | | 08:00 | | 08:48 (VB 30) |
| | 21:33 | 20:59 | 19:57 | 18:49 | | | 16:46 | | | 16:11 | 21 | 09:09 (VB 30) |
| 5 | 05:07 | 05:45 | 06:34 | 07:21 | | | 07:14 | | | 08:01 | | 08:48 (VB 30) |
| | 21:33 | 20:57 | 19:55 | 18:47 | | | 16:44 | | | 16:10 | 20 | 09:08 (VB 30) |
| 6 | 05:08 | 05:47 | 06:35 | 07:23 | | | 07:15 | | | 08:03 | | 08:49 (VB 30) |
| | 21:32 | 20:55 | 19:52 | 18:45 | | | 16:43 | | | 16:10 | 19 | 09:08 (VB 30) |
| 7 | 05:09 | 05:48 | 06:37 | 07:24 | | | 07:17 | | | 08:04 | | 08:50 (VB 30) |
| | 21:32 | 20:54 | 19:50 | 18:42 | | | 16:41 | | | 16:10 | 19 | 09:09 (VB 30) |
| 8 | 05:10 | 05:50 | 06:38 | 07:26 | | | 07:19 | | | 08:05 | | 08:50 (VB 30) |
| | 21:31 | 20:52 | 19:48 | 18:40 | | | 16:39 | | | 16:09 | 19 | 09:09 (VB 30) |
| 9 | 05:11 | 05:51 | 06:40 | 07:28 | | | 07:21 | | | 08:06 | | 08:51 (VB 30) |
| | 21:30 | 20:50 | 19:46 | 18:38 | | | 16:38 | | | 16:09 | 18 | 09:09 (VB 30) |
| 10 | 05:12 | 05:53 | 06:41 | 07:29 | | | 07:22 | | | 08:07 | | 08:52 (VB 30) |
| | 21:30 | 20:48 | 19:43 | 18:36 | | | 16:36 | | | 16:09 | 17 | 09:09 (VB 30) |
| 11 | 05:13 | 05:55 | 06:43 | 07:31 | | | 07:24 | | | 08:08 | | 08:52 (VB 30) |
| | 21:29 | 20:46 | 19:41 | 18:34 | | | 16:35 | | | 16:09 | 17 | 09:09 (VB 30) |
| 12 | 05:14 | 05:56 | 06:45 | 07:33 | | | 07:26 | | | 08:09 | | 08:53 (VB 30) |
| | 21:28 | 20:45 | 19:39 | 18:31 | | | 16:33 | | | 16:09 | 16 | 09:09 (VB 30) |
| 13 | 05:15 | 05:58 | 06:46 | 07:34 | | | 07:27 | | | 08:10 | | 08:54 (VB 30) |
| | 21:27 | 20:43 | 19:37 | 18:29 | | | 16:32 | | | 16:08 | 17 | 14:49 (VB 02) |
| 14 | 05:16 | 05:59 | 06:48 | 07:36 | | 08:46 (VB 29) | 07:29 | | | 08:11 | | 08:55 (VB 30) |
| | 21:27 | 20:41 | 19:34 | 18:27 | 3 | 08:49 (VB 29) | 16:30 | | | 16:08 | 19 | 14:51 (VB 02) |
| 15 | 05:17 | 06:01 | 06:49 | 07:38 | | 08:42 (VB 29) | 07:31 | | 08:50 (VB 30) | 08:12 | | 08:56 (VB 30) |
| | 21:26 | 20:39 | 19:32 | 18:25 | 12 | 08:54 (VB 29) | 16:29 | 5 | 08:55 (VB 30) | 16:09 | 20 | 14:53 (VB 02) |
| 16 | 05:18 | 06:02 | 06:51 | 07:39 | | 08:40 (VB 29) | 07:33 | | 08:47 (VB 30) | 08:13 | | 08:57 (VB 30) |
| | 21:25 | 20:37 | 19:30 | 18:23 | 16 | 08:56 (VB 29) | 16:28 | 11 | 08:58 (VB 30) | 16:09 | 21 | 14:54 (VB 02) |
| 17 | 05:19 | 06:04 | 06:52 | 07:41 | | 08:37 (VB 29) | 07:34 | | 08:46 (VB 30) | 08:14 | | 08:58 (VB 30) |
| | 21:24 | 20:35 | 19:28 | 18:21 | 20 | 08:57 (VB 29) | 16:26 | 14 | 09:00 (VB 30) | 16:09 | 21 | 14:55 (VB 02) |
| 18 | 05:20 | 06:05 | 06:54 | 07:43 | | 08:36 (VB 29) | 07:36 | | 08:45 (VB 30) | 08:15 | | 08:58 (VB 30) |
| | 21:23 | 20:33 | 19:25 | 18:19 | 22 | 08:58 (VB 29) | 16:25 | 17 | 09:02 (VB 30) | 16:09 | 21 | 14:55 (VB 02) |
| 19 | 05:22 | 06:07 | 06:56 | 07:44 | | 08:36 (VB 29) | 07:38 | | 08:44 (VB 30) | 08:15 | | 08:59 (VB 30) |
| | 21:21 | 20:31 | 19:23 | 18:17 | 23 | 08:59 (VB 29) | 16:24 | 18 | 09:02 (VB 30) | 16:09 | 21 | 14:56 (VB 02) |
| 20 | 05:23 | 06:09 | 06:57 | 07:46 | | 08:35 (VB 29) | 07:39 | | 08:44 (VB 30) | 08:16 | | 09:00 (VB 30) |
| | 21:20 | 20:29 | 19:21 | 18:15 | 24 | 08:59 (VB 29) | 16:23 | 19 | 09:03 (VB 30) | 16:10 | 21 | 14:57 (VB 02) |
| 21 | 05:24 | 06:10 | 06:59 | 07:48 | | 08:35 (VB 29) | 07:41 | | 08:43 (VB 30) | 08:17 | | 09:00 (VB 30) |
| | 21:19 | 20:27 | 19:18 | 18:12 | 25 | 09:00 (VB 29) | 16:21 | 21 | 09:04 (VB 30) | 16:10 | 21 | 14:57 (VB 02) |
| 22 | 05:25 | 06:12 | 07:00 | 07:49 | | 08:34 (VB 29) | 07:42 | | 08:44 (VB 30) | 08:17 | | 09:01 (VB 30) |
| | 21:18 | 20:25 | 19:16 | 18:10 | 25 | 08:59 (VB 29) | 16:20 | 21 | 09:05 (VB 30) | 16:11 | 21 | 14:58 (VB 02) |
| 23 | 05:27 | 06:13 | 07:02 | 07:51 | | 08:34 (VB 29) | 07:44 | | 08:43 (VB 30) | 08:18 | | 09:01 (VB 30) |
| | 21:17 | 20:23 | 19:14 | 18:08 | 25 | 08:59 (VB 29) | 16:19 | 22 | 09:05 (VB 30) | 16:11 | 21 | 14:58 (VB 02) |
| 24 | 05:28 | 06:15 | 07:03 | 07:53 | | 08:34 (VB 29) | 07:46 | | 08:43 (VB 30) | 08:18 | | 09:01 (VB 30) |
| | 21:15 | 20:21 | 19:12 | 18:06 | 25 | 08:59 (VB 29) | 16:18 | 23 | 09:06 (VB 30) | 16:12 | 21 | 14:58 (VB 02) |
| 25 | 05:29 | 06:16 | 07:05 | 06:55 | | 07:34 (VB 29) | 07:47 | | 08:44 (VB 30) | 08:18 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:14 | 20:19 | 19:09 | 17:05 | 24 | 07:58 (VB 29) | 16:17 | 22 | 09:06 (VB 30) | 16:12 | 21 | 14:59 (VB 02) |
| 26 | 05:31 | 06:18 | 07:07 | 06:56 | | 07:35 (VB 29) | 07:49 | | 08:43 (VB 30) | 08:19 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:13 | 20:16 | 19:07 | 17:03 | 23 | 07:58 (VB 29) | 16:16 | 23 | 09:06 (VB 30) | 16:13 | 21 | 14:59 (VB 02) |
| 27 | 05:32 | 06:20 | 07:08 | 06:58 | | 07:36 (VB 29) | 07:50 | | 08:44 (VB 30) | 08:19 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:11 | 20:14 | 19:05 | 17:01 | 21 | 07:57 (VB 29) | 16:16 | 23 | 09:07 (VB 30) | 16:14 | 20 | 14:59 (VB 02) |
| 28 | 05:34 | 06:21 | 07:10 | 07:00 | | 07:36 (VB 29) | 07:52 | | 08:45 (VB 30) | 08:19 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:10 | 20:12 | 19:02 | 16:59 | 20 | 07:56 (VB 29) | 16:15 | 23 | 09:08 (VB 30) | 16:15 | 21 | 14:59 (VB 02) |
| 29 | 05:35 | 06:23 | 07:11 | 07:01 | | 07:37 (VB 29) | 07:53 | | 08:44 (VB 30) | 08:19 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:08 | 20:10 | 19:00 | 16:57 | 17 | 07:54 (VB 29) | 16:14 | 23 | 09:07 (VB 30) | 16:15 | 20 | 14:58 (VB 02) |
| 30 | 05:37 | 06:24 | 07:13 | 07:03 | | 07:39 (VB 29) | 07:55 | | 08:45 (VB 30) | 08:20 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:07 | 20:08 | 18:58 | 16:55 | 14 | 07:53 (VB 29) | 16:13 | 23 | 09:08 (VB 30) | 16:16 | 19 | 14:58 (VB 02) |
| 31 | 05:38 | 06:26 | | 07:05 | | 07:42 (VB 29) | | | | 08:20 | | 09:02 (VB 30) |
| | 21:05 | 20:06 | | 16:53 | 8 | 07:50 (VB 29) | | | | 16:17 | 15 | 09:17 (VB 30) |
| Sonnenscheinstunden | 498 | 451 | 380 | 333 | | | 269 | | | 248 | | |
| astr.max.mögl.Beschattung | | | | | 347 | | | 308 | | | 614 | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** C - Sprötau, Zur Waldbühne 13

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08:20 | 07:54 | 07:02 | 06:54 | 05:51 | 05:07 | 05:04 | 05:39 | 06:27 | 07:15 | 07:07 | 07:56 |
| | 16:19 | 17:05 | 17:55 | 19:47 | 20:36 | 21:21 | 21:34 | 21:04 | 20:03 | 18:56 | 16:51 | 16:13 |
| 2 | 08:20 | 07:53 | 07:00 | 06:51 | 05:49 | 05:06 | 05:05 | 05:41 | 06:29 | 07:16 | 07:08 | 07:58 |
| | 16:20 | 17:07 | 17:57 | 19:49 | 20:38 | 21:22 | 21:34 | 21:02 | 20:01 | 18:53 | 16:50 | 16:12 |
| 3 | 08:20 | 07:51 | 06:58 | 06:49 | 05:47 | 05:05 | 05:06 | 05:42 | 06:31 | 07:18 | 07:10 | 07:59 |
| | 16:21 | 17:09 | 17:58 | 19:51 | 20:40 | 21:23 | 21:34 | 21:01 | 19:59 | 18:51 | 16:48 | 16:11 |
| 4 | 08:19 | 07:50 | 06:56 | 06:47 | 05:45 | 05:05 | 05:06 | 05:44 | 06:32 | 07:20 | 07:12 | 08:00 |
| | 16:22 | 17:10 | 18:00 | 19:52 | 20:41 | 21:24 | 21:33 | 20:59 | 19:57 | 18:49 | 16:46 | 16:11 |
| 5 | 08:19 | 07:48 | 06:54 | 06:45 | 05:43 | 05:04 | 05:07 | 05:45 | 06:34 | 07:21 | 07:14 | 08:01 |
| | 16:23 | 17:12 | 18:02 | 19:54 | 20:43 | 21:25 | 21:33 | 20:57 | 19:55 | 18:47 | 16:44 | 16:10 |
| 6 | 08:19 | 07:46 | 06:52 | 06:42 | 05:41 | 05:03 | 05:08 | 05:47 | 06:35 | 07:23 | 07:15 | 08:03 |
| | 16:24 | 17:14 | 18:04 | 19:55 | 20:44 | 21:26 | 21:32 | 20:55 | 19:52 | 18:45 | 16:43 | 16:10 |
| 7 | 08:18 | 07:45 | 06:50 | 06:40 | 05:40 | 05:03 | 05:09 | 05:48 | 06:37 | 07:24 | 07:17 | 08:04 |
| | 16:25 | 17:16 | 18:05 | 19:57 | 20:46 | 21:27 | 21:32 | 20:54 | 19:50 | 18:42 | 16:41 | 16:10 |
| 8 | 08:18 | 07:43 | 06:47 | 06:38 | 05:38 | 05:02 | 05:10 | 05:50 | 06:38 | 07:26 | 07:19 | 08:05 |
| | 16:27 | 17:18 | 18:07 | 19:59 | 20:48 | 21:27 | 21:31 | 20:52 | 19:48 | 18:40 | 16:39 | 16:09 |
| 9 | 08:18 | 07:41 | 06:45 | 06:36 | 05:36 | 05:02 | 05:11 | 05:51 | 06:40 | 07:28 | 07:21 | 08:06 |
| | 16:28 | 17:19 | 18:09 | 20:00 | 20:49 | 21:28 | 21:31 | 20:50 | 19:46 | 18:38 | 16:38 | 16:09 |
| 10 | 08:17 | 07:40 | 06:43 | 06:34 | 05:35 | 05:01 | 05:12 | 05:53 | 06:41 | 07:29 | 07:22 | 08:07 |
| | 16:29 | 17:21 | 18:11 | 20:02 | 20:51 | 21:29 | 21:30 | 20:48 | 19:43 | 18:36 | 16:36 | 16:09 |
| 11 | 08:17 | 07:38 | 08:11 (VB 29) | 06:41 | 06:31 | 05:33 | 05:01 | 05:13 | 05:55 | 06:43 | 07:31 | 07:24 | 08:08 |
| | 16:31 | 17:23 4 | 08:15 (VB 29) | 18:12 | 20:04 | 20:52 | 21:30 | 21:29 | 20:46 | 19:41 | 18:34 | 16:35 | 16:09 |
| 12 | 08:16 | 07:36 | 08:07 (VB 29) | 06:39 | 06:29 | 05:31 | 05:01 | 05:14 | 05:56 | 06:45 | 07:33 | 07:26 | 08:10 |
| | 16:32 | 17:25 12 | 08:19 (VB 29) | 18:14 | 20:05 | 20:54 | 21:30 | 21:28 | 20:45 | 19:39 | 18:31 | 16:33 | 16:09 |
| 13 | 08:15 | 07:34 | 08:05 (VB 29) | 06:36 | 06:27 | 05:30 | 05:00 | 05:15 | 05:58 | 06:46 | 07:34 | 07:27 | 08:10 |
| | 16:34 | 17:27 16 | 08:21 (VB 29) | 18:16 | 20:07 | 20:55 | 21:31 | 21:27 | 20:43 | 19:37 | 18:29 | 16:32 | 16:08 |
| 14 | 08:15 | 07:32 | 08:04 (VB 29) | 06:34 | 06:25 | 05:28 | 05:00 | 05:16 | 05:59 | 06:48 | 07:36 | 07:29 | 08:11 |
| | 16:35 | 17:28 18 | 08:22 (VB 29) | 18:17 | 20:09 | 20:57 | 21:32 | 21:27 | 20:41 | 19:34 | 18:27 | 16:30 | 16:08 |
| 15 | 08:14 | 07:31 | 08:04 (VB 29) | 06:32 | 06:23 | 05:27 | 05:00 | 05:17 | 06:01 | 06:49 | 07:38 08:41 (VB 29) | 07:31 | 08:12 |
| | 16:37 | 17:30 20 | 08:24 (VB 29) | 18:19 | 20:10 | 20:58 | 21:32 | 21:26 | 20:39 | 19:32 | 18:25 7 08:48 (VB 29) | 16:29 | 16:09 |
| 16 | 08:13 | 07:29 | 08:03 (VB 29) | 06:30 | 06:21 | 05:25 | 05:00 | 05:18 | 06:02 | 06:51 | 07:39 08:38 (VB 29) | 07:33 | 08:13 |
| | 16:38 | 17:32 22 | 08:25 (VB 29) | 18:21 | 20:12 | 21:00 | 21:33 | 21:25 | 20:37 | 19:30 | 18:23 13 08:51 (VB 29) | 16:28 | 16:09 |
| 17 | 08:12 | 07:27 | 08:02 (VB 29) | 06:27 | 06:19 | 05:24 | 05:00 | 05:19 | 06:04 | 06:52 | 07:41 08:35 (VB 29) | 07:34 | 08:14 |
| | 16:40 | 17:34 23 | 08:25 (VB 29) | 18:22 | 20:14 | 21:01 | 21:33 | 21:24 | 20:35 | 19:28 | 18:21 17 08:52 (VB 29) | 16:26 | 16:09 |
| 18 | 08:11 | 07:25 | 08:02 (VB 29) | 06:25 | 06:16 | 05:23 | 05:00 | 05:20 | 06:05 | 06:54 | 07:43 08:34 (VB 29) | 07:36 | 08:15 |
| | 16:41 | 17:36 23 | 08:25 (VB 29) | 18:24 | 20:15 | 21:03 | 21:34 | 21:23 | 20:33 | 19:25 | 18:19 19 08:53 (VB 29) | 16:25 | 16:09 |
| 19 | 08:10 | 07:23 | 08:02 (VB 29) | 06:23 | 06:14 | 05:21 | 05:00 | 05:22 | 06:07 | 06:56 | 07:44 08:33 (VB 29) | 07:38 | 08:15 |
| | 16:43 | 17:37 23 | 08:25 (VB 29) | 18:26 | 20:17 | 21:04 | 21:34 | 21:21 | 20:31 | 19:23 | 18:17 21 08:54 (VB 29) | 16:24 | 16:09 |
| 20 | 08:09 | 07:21 | 08:01 (VB 29) | 06:21 | 06:12 | 05:20 | 05:00 | 05:23 | 06:09 | 06:57 | 07:46 08:33 (VB 29) | 07:39 | 08:16 |
| | 16:44 | 17:39 23 | 08:24 (VB 29) | 18:27 | 20:18 | 21:05 | 21:34 | 21:20 | 20:29 | 19:21 | 18:15 22 08:55 (VB 29) | 16:23 | 16:10 |
| 21 | 08:08 | 07:19 | 08:01 (VB 29) | 06:18 | 06:10 | 05:18 | 05:00 | 05:24 | 06:10 | 06:59 | 07:48 08:32 (VB 29) | 07:41 | 08:17 |
| | 16:46 | 17:41 23 | 08:24 (VB 29) | 18:29 | 20:20 | 21:07 | 21:34 | 21:19 | 20:27 | 19:18 | 18:13 23 08:55 (VB 29) | 16:21 | 16:10 |
| 22 | 08:07 | 07:17 | 08:02 (VB 29) | 06:16 | 06:08 | 05:17 | 05:00 | 05:25 | 06:12 | 07:00 | 07:49 08:31 (VB 29) | 07:42 | 08:17 |
| | 16:48 | 17:43 21 | 08:23 (VB 29) | 18:31 | 20:22 | 21:08 | 21:35 | 21:18 | 20:25 | 19:16 | 18:10 24 08:55 (VB 29) | 16:20 | 16:11 |
| 23 | 08:06 | 07:15 | 08:02 (VB 29) | 06:14 | 06:06 | 05:16 | 05:01 | 05:27 | 06:13 | 07:02 | 07:51 08:31 (VB 29) | 07:44 | 08:18 |
| | 16:49 | 17:44 21 | 08:23 (VB 29) | 18:32 | 20:23 | 21:10 | 21:35 | 21:17 | 20:23 | 19:14 | 18:08 24 08:55 (VB 29) | 16:19 | 16:11 |
| 24 | 08:05 | 07:13 | 08:03 (VB 29) | 06:12 | 06:04 | 05:15 | 05:01 | 05:28 | 06:15 | 07:03 | 07:53 08:32 (VB 29) | 07:46 | 08:18 |
| | 16:51 | 17:46 19 | 08:22 (VB 29) | 18:34 | 20:25 | 21:11 | 21:35 | 21:15 | 20:21 | 19:12 | 18:06 23 08:55 (VB 29) | 16:18 | 16:12 |
| 25 | 08:04 | 07:11 | 08:05 (VB 29) | 06:09 | 06:02 | 05:14 | 05:01 | 05:29 | 06:16 | 07:05 | 06:55 07:32 (VB 29) | 07:47 | 08:19 |
| | 16:53 | 17:48 15 | 08:20 (VB 29) | 18:36 | 20:27 | 21:12 | 21:35 | 21:14 | 20:19 | 19:09 | 17:05 22 07:54 (VB 29) | 16:17 | 16:12 |
| 26 | 08:02 | 07:09 | 08:07 (VB 29) | 06:07 | 06:00 | 05:13 | 05:02 | 05:31 | 06:18 | 07:07 | 06:56 07:33 (VB 29) | 07:49 | 08:19 |
| | 16:54 | 17:50 11 | 08:18 (VB 29) | 18:37 | 20:28 | 21:14 | 21:35 | 21:13 | 20:16 | 19:07 | 17:03 21 07:54 (VB 29) | 16:16 | 16:13 |
| 27 | 08:01 | 07:07 | 08:12 (VB 29) | 06:05 | 05:58 | 05:12 | 05:02 | 05:32 | 06:20 | 07:08 | 06:58 07:33 (VB 29) | 07:50 | 08:19 |
| | 16:56 | 17:52 1 | 08:13 (VB 29) | 18:39 | 20:30 | 21:15 | 21:35 | 21:11 | 20:14 | 19:05 | 17:01 20 07:53 (VB 29) | 16:16 | 16:14 |
| 28 | 08:00 | 07:05 | 06:03 | 05:56 | 05:11 | 05:03 | 05:34 | 06:21 | 07:10 | 07:00 | 07:34 (VB 29) | 07:52 | 08:19 |
| | 16:58 | 17:53 | 18:41 | 20:32 | 21:16 | 21:35 | 21:10 | 20:12 | 19:02 | 16:59 17 | 07:51 (VB 29) | 16:15 | 16:15 |
| 29 | 07:59 | | 07:00 | 05:54 | 05:10 | 05:03 | 05:35 | 06:23 | 07:11 | 07:01 | 07:35 (VB 29) | 07:53 | 08:20 |
| | 17:00 | | 19:42 | 20:33 | 21:17 | 21:35 | 21:08 | 20:10 | 19:00 | 16:57 15 | 07:50 (VB 29) | 16:14 | 16:15 |
| 30 | 07:57 | | 06:58 | 05:52 | 05:09 | 05:04 | 05:37 | 06:24 | 07:13 | 07:03 | 07:37 (VB 29) | 07:55 | 08:20 |
| | 17:01 | | 19:44 | 20:35 | 21:18 | 21:35 | 21:07 | 20:08 | 18:58 | 16:55 11 | 07:48 (VB 29) | 16:13 | 16:16 |
| 31 | 07:56 | | 06:56 | | 05:08 | | 05:38 | 06:26 | | 07:05 | | | 08:20 |
| | 17:03 | | 19:46 | | 21:19 | | 21:05 | 20:06 | | 16:53 | | | 16:17 |
| Sonnenscheinstunden | 262 | 279 | 367 | 414 | 482 | 494 | 498 | 451 | 380 | 333 | 269 | 248 |
| astr.max.mögl.Beschattung | | 295 | | | | | | | | 299 | | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** D - Sprötau, Zur Waldbühne 8

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Januar | | Februar | | März | | April | Mai | Juni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08:20 | | 07:54 | | 07:02 | 08:04 (VB 29) | 06:54 | 05:51 | 05:07 |
| | 16:19 | | 17:05 | | 17:55 | 10 08:14 (VB 29) | 19:47 | 20:36 | 21:21 |
| 2 | 08:20 | 09:02 (VB 30) | 07:53 | | 07:00 | | 06:51 | 05:49 | 05:06 |
| | 16:20 | 5 09:07 (VB 30) | 17:07 | | 17:57 | | 19:49 | 20:38 | 21:22 |
| 3 | 08:20 | 09:02 (VB 30) | 07:51 | | 06:58 | | 06:49 | 05:47 | 05:05 |
| | 16:21 | 7 09:09 (VB 30) | 17:09 | | 17:58 | | 19:51 | 20:40 | 21:23 |
| 4 | 08:19 | 09:00 (VB 30) | 07:50 | | 06:56 | | 06:47 | 05:45 | 05:05 |
| | 16:22 | 10 09:10 (VB 30) | 17:10 | | 18:00 | | 19:52 | 20:41 | 21:24 |
| 5 | 08:19 | 09:00 (VB 30) | 07:48 | | 06:54 | | 06:45 | 05:43 | 05:04 |
| | 16:23 | 12 09:12 (VB 30) | 17:12 | | 18:02 | | 19:54 | 20:43 | 21:25 |
| 6 | 08:19 | 08:59 (VB 30) | 07:46 | | 06:52 | | 06:42 | 05:41 | 05:03 |
| | 16:24 | 14 09:13 (VB 30) | 17:14 | | 18:04 | | 19:55 | 20:44 | 21:26 |
| 7 | 08:18 | 09:00 (VB 30) | 07:45 | | 06:50 | | 06:40 | 05:40 | 05:03 |
| | 16:25 | 14 09:14 (VB 30) | 17:16 | | 18:05 | | 19:57 | 20:46 | 21:27 |
| 8 | 08:18 | 08:59 (VB 30) | 07:43 | | 06:47 | | 06:38 | 05:38 | 05:02 |
| | 16:27 | 16 09:15 (VB 30) | 17:18 | | 18:07 | | 19:59 | 20:48 | 21:27 |
| 9 | 08:18 | 08:59 (VB 30) | 07:41 | | 06:45 | | 06:36 | 05:36 | 05:02 |
| | 16:28 | 17 09:16 (VB 30) | 17:19 | | 18:09 | | 20:00 | 20:49 | 21:28 |
| 10 | 08:17 | 08:59 (VB 30) | 07:40 | | 06:43 | | 06:34 | 05:35 | 05:01 |
| | 16:29 | 18 09:17 (VB 30) | 17:21 | | 18:11 | | 20:02 | 20:51 | 21:29 |
| 11 | 08:17 | 08:59 (VB 30) | 07:38 | | 06:41 | | 06:31 | 05:33 | 05:01 |
| | 16:31 | 18 09:17 (VB 30) | 17:23 | | 18:12 | | 20:04 | 20:52 | 21:30 |
| 12 | 08:16 | 08:59 (VB 30) | 07:36 | | 06:39 | | 06:29 | 05:31 | 05:01 |
| | 16:32 | 20 09:19 (VB 30) | 17:25 | | 18:14 | | 20:05 | 20:54 | 21:30 |
| 13 | 08:15 | 08:59 (VB 30) | 07:34 | | 06:36 | | 06:27 | 05:30 | 05:00 |
| | 16:34 | 21 09:20 (VB 30) | 17:27 | | 18:16 | | 20:07 | 20:55 | 21:31 |
| 14 | 08:15 | 08:59 (VB 30) | 07:32 | 08:05 (VB 29) | 06:34 | | 06:25 | 05:28 | 05:00 |
| | 16:35 | 21 09:20 (VB 30) | 17:28 | 11 08:16 (VB 29) | 18:17 | | 20:09 | 20:57 | 21:32 |
| 15 | 08:14 | 08:59 (VB 30) | 07:31 | 08:04 (VB 29) | 06:32 | | 06:23 | 05:27 | 05:00 |
| | 16:37 | 22 09:21 (VB 30) | 17:30 | 15 08:19 (VB 29) | 18:19 | | 20:10 | 20:58 | 21:32 |
| 16 | 08:13 | 08:59 (VB 30) | 07:29 | 08:02 (VB 29) | 06:30 | | 06:21 | 05:25 | 05:00 |
| | 16:38 | 22 09:21 (VB 30) | 17:32 | 18 08:20 (VB 29) | 18:21 | | 20:12 | 21:00 | 21:33 |
| 17 | 08:12 | 08:59 (VB 30) | 07:27 | 08:01 (VB 29) | 06:27 | | 06:19 | 05:24 | 05:00 |
| | 16:40 | 23 09:22 (VB 30) | 17:34 | 21 08:22 (VB 29) | 18:22 | | 20:14 | 21:01 | 21:33 |
| 18 | 08:11 | 09:00 (VB 30) | 07:25 | 08:00 (VB 29) | 06:25 | | 06:16 | 05:23 | 05:00 |
| | 16:41 | 22 09:22 (VB 30) | 17:36 | 22 08:22 (VB 29) | 18:24 | | 20:15 | 21:03 | 21:34 |
| 19 | 08:10 | 09:00 (VB 30) | 07:23 | 07:59 (VB 29) | 06:23 | | 06:14 | 05:21 | 05:00 |
| | 16:43 | 23 09:23 (VB 30) | 17:37 | 24 08:23 (VB 29) | 18:26 | | 20:17 | 21:04 | 21:34 |
| 20 | 08:09 | 09:01 (VB 30) | 07:21 | 07:58 (VB 29) | 06:21 | | 06:12 | 05:20 | 05:00 |
| | 16:44 | 22 09:23 (VB 30) | 17:39 | 24 08:22 (VB 29) | 18:27 | | 20:18 | 21:05 | 21:34 |
| 21 | 08:08 | 09:00 (VB 30) | 07:19 | 07:58 (VB 29) | 06:18 | | 06:10 | 05:18 | 05:00 |
| | 16:46 | 23 09:23 (VB 30) | 17:41 | 24 08:22 (VB 29) | 18:29 | | 20:20 | 21:07 | 21:34 |
| 22 | 08:07 | 09:01 (VB 30) | 07:17 | 07:58 (VB 29) | 06:16 | | 06:08 | 05:17 | 05:00 |
| | 16:48 | 22 09:23 (VB 30) | 17:43 | 24 08:22 (VB 29) | 18:31 | | 20:22 | 21:08 | 21:35 |
| 23 | 08:06 | 09:02 (VB 30) | 07:15 | 07:58 (VB 29) | 06:14 | | 06:06 | 05:16 | 05:01 |
| | 16:49 | 21 09:23 (VB 30) | 17:44 | 24 08:22 (VB 29) | 18:32 | | 20:23 | 21:10 | 21:35 |
| 24 | 08:05 | 09:03 (VB 30) | 07:13 | 07:58 (VB 29) | 06:12 | | 06:04 | 05:15 | 05:01 |
| | 16:51 | 20 09:23 (VB 30) | 17:46 | 24 08:22 (VB 29) | 18:34 | | 20:25 | 21:11 | 21:35 |
| 25 | 08:04 | 09:03 (VB 30) | 07:11 | 07:59 (VB 29) | 06:09 | | 06:02 | 05:14 | 05:01 |
| | 16:53 | 19 09:22 (VB 30) | 17:48 | 22 08:21 (VB 29) | 18:36 | | 20:27 | 21:12 | 21:35 |
| 26 | 08:02 | 09:04 (VB 30) | 07:09 | 08:00 (VB 29) | 06:07 | | 06:00 | 05:13 | 05:02 |
| | 16:54 | 18 09:22 (VB 30) | 17:50 | 20 08:20 (VB 29) | 18:37 | | 20:28 | 21:13 | 21:35 |
| 27 | 08:01 | 09:05 (VB 30) | 07:07 | 08:01 (VB 29) | 06:05 | | 05:58 | 05:12 | 05:02 |
| | 16:56 | 16 09:21 (VB 30) | 17:52 | 18 08:19 (VB 29) | 18:39 | | 20:30 | 21:15 | 21:35 |
| 28 | 08:00 | 09:07 (VB 30) | 07:05 | 08:02 (VB 29) | 06:03 | | 05:56 | 05:11 | 05:03 |
| | 16:58 | 13 09:20 (VB 30) | 17:53 | 15 08:17 (VB 29) | 18:41 | | 20:32 | 21:16 | 21:35 |
| 29 | 07:59 | 09:08 (VB 30) | | | 07:00 | | 05:54 | 05:10 | 05:03 |
| | 17:00 | 10 09:18 (VB 30) | | | 19:42 | | 20:33 | 21:17 | 21:35 |
| 30 | 07:57 | | | | 06:58 | | 05:52 | 05:09 | 05:04 |
| | 17:01 | | | | 19:44 | | 20:35 | 21:18 | 21:35 |
| 31 | 07:56 | | | | 06:56 | | | 05:08 | |
| | 17:03 | | | | 19:46 | | | 21:19 | |
| Sonnenscheinstunden | 262 | | 279 | | 367 | | 414 | 482 | 494 |
| astr.max.mögl.Beschattung | | 489 | | 306 | | 10 | | | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** D - Sprötau, Zur Waldbühne 8

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Juli | August | September | Oktober | | November | | Dezember | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 05:04 | 05:39 | 06:27 | 07:15 | | 07:07 | | 07:56 | 08:41 (VB 30) |
| | 21:34 | 21:04 | 20:03 | 18:56 | | 16:51 | | 16:13 | 19 09:00 (VB 30) |
| 2 | 05:05 | 05:41 | 06:29 | 07:16 | | 07:08 | | 07:57 | 08:42 (VB 30) |
| | 21:34 | 21:02 | 20:01 | 18:53 | | 16:50 | | 16:12 | 18 09:00 (VB 30) |
| 3 | 05:06 | 05:42 | 06:31 | 07:18 | | 07:10 | | 07:59 | 08:42 (VB 30) |
| | 21:34 | 21:01 | 19:59 | 18:51 | | 16:48 | | 16:11 | 17 08:59 (VB 30) |
| 4 | 05:06 | 05:44 | 06:32 | 07:19 | | 07:12 | | 08:00 | 08:44 (VB 30) |
| | 21:33 | 20:59 | 19:57 | 18:49 | | 16:46 | | 16:11 | 16 09:00 (VB 30) |
| 5 | 05:07 | 05:45 | 06:34 | 07:21 | | 07:14 | | 08:01 | 08:45 (VB 30) |
| | 21:33 | 20:57 | 19:55 | 18:47 | | 16:44 | | 16:10 | 14 08:59 (VB 30) |
| 6 | 05:08 | 05:47 | 06:35 | 07:23 | | 07:15 | | 08:03 | 08:45 (VB 30) |
| | 21:32 | 20:55 | 19:52 | 18:45 | | 16:43 | | 16:10 | 14 08:59 (VB 30) |
| 7 | 05:09 | 05:48 | 06:37 | 07:24 | | 07:17 | | 08:04 | 08:47 (VB 30) |
| | 21:32 | 20:54 | 19:50 | 18:42 | | 16:41 | | 16:10 | 12 08:59 (VB 30) |
| 8 | 05:10 | 05:50 | 06:38 | 07:26 | | 07:19 | | 08:05 | 08:48 (VB 30) |
| | 21:31 | 20:52 | 19:48 | 18:40 | | 16:39 | | 16:09 | 10 08:58 (VB 30) |
| 9 | 05:11 | 05:51 | 06:40 | 07:28 | | 07:21 | | 08:06 | 08:50 (VB 30) |
| | 21:30 | 20:50 | 19:46 | 18:38 | | 16:38 | | 16:09 | 8 08:58 (VB 30) |
| 10 | 05:12 | 05:53 | 06:41 | 07:29 | | 07:22 | | 08:07 | 08:51 (VB 30) |
| | 21:30 | 20:48 | 19:43 | 18:36 | | 16:36 | | 16:09 | 5 08:56 (VB 30) |
| 11 | 05:13 | 05:55 | 06:43 | 07:31 | | 07:24 | | 08:08 | |
| | 21:29 | 20:46 | 19:41 | 18:34 | | 16:35 | | 16:09 | |
| 12 | 05:14 | 05:56 | 06:45 | 07:33 | 08:41 (VB 29) | 07:26 | 08:45 (VB 30) | 08:09 | |
| | 21:28 | 20:45 | 19:39 | 18:31 | 4 08:45 (VB 29) | 16:33 | 2 08:47 (VB 30) | 16:09 | |
| 13 | 05:15 | 05:58 | 06:46 | 07:34 | 08:36 (VB 29) | 07:27 | 08:40 (VB 30) | 08:10 | |
| | 21:27 | 20:43 | 19:37 | 18:29 | 12 08:48 (VB 29) | 16:32 | 10 08:50 (VB 30) | 16:08 | |
| 14 | 05:16 | 05:59 | 06:48 | 07:36 | 08:34 (VB 29) | 07:29 | 08:39 (VB 30) | 08:11 | 14:44 (VB 02) |
| | 21:27 | 20:41 | 19:34 | 18:27 | 16 08:50 (VB 29) | 16:30 | 13 08:52 (VB 30) | 16:08 | 1 14:45 (VB 02) |
| 15 | 05:17 | 06:01 | 06:49 | 07:38 | 08:32 (VB 29) | 07:31 | 08:38 (VB 30) | 08:12 | 14:43 (VB 02) |
| | 21:26 | 20:39 | 19:32 | 18:25 | 20 08:52 (VB 29) | 16:29 | 16 08:54 (VB 30) | 16:09 | 4 14:47 (VB 02) |
| 16 | 05:18 | 06:02 | 06:51 | 07:39 | 08:32 (VB 29) | 07:33 | 08:37 (VB 30) | 08:13 | 14:43 (VB 02) |
| | 21:25 | 20:37 | 19:30 | 18:23 | 21 08:53 (VB 29) | 16:28 | 18 08:55 (VB 30) | 16:09 | 6 14:49 (VB 02) |
| 17 | 05:19 | 06:04 | 06:52 | 07:41 | 08:30 (VB 29) | 07:34 | 08:37 (VB 30) | 08:14 | 14:43 (VB 02) |
| | 21:24 | 20:35 | 19:28 | 18:21 | 23 08:53 (VB 29) | 16:26 | 19 08:56 (VB 30) | 16:09 | 7 14:50 (VB 02) |
| 18 | 05:20 | 06:05 | 06:54 | 07:43 | 08:29 (VB 29) | 07:36 | 08:37 (VB 30) | 08:15 | 14:42 (VB 02) |
| | 21:23 | 20:33 | 19:25 | 18:19 | 24 08:53 (VB 29) | 16:25 | 20 08:57 (VB 30) | 16:09 | 8 14:50 (VB 02) |
| 19 | 05:22 | 06:07 | 06:56 | 07:44 | 08:29 (VB 29) | 07:38 | 08:36 (VB 30) | 08:15 | 14:43 (VB 02) |
| | 21:21 | 20:31 | 19:23 | 18:17 | 25 08:54 (VB 29) | 16:24 | 21 08:57 (VB 30) | 16:09 | 8 14:51 (VB 02) |
| 20 | 05:23 | 06:09 | 06:57 | 07:46 | 08:29 (VB 29) | 07:39 | 08:36 (VB 30) | 08:16 | 14:44 (VB 02) |
| | 21:20 | 20:29 | 19:21 | 18:15 | 25 08:54 (VB 29) | 16:23 | 22 08:58 (VB 30) | 16:10 | 8 14:52 (VB 02) |
| 21 | 05:24 | 06:10 | 06:59 | 07:48 | 08:29 (VB 29) | 07:41 | 08:36 (VB 30) | 08:17 | 14:43 (VB 02) |
| | 21:19 | 20:27 | 19:18 | 18:12 | 25 08:54 (VB 29) | 16:21 | 23 08:59 (VB 30) | 16:10 | 9 14:52 (VB 02) |
| 22 | 05:25 | 06:12 | 07:00 | 07:49 | 08:29 (VB 29) | 07:42 | 08:37 (VB 30) | 08:17 | 14:44 (VB 02) |
| | 21:18 | 20:25 | 19:16 | 18:10 | 24 08:53 (VB 29) | 16:20 | 22 08:59 (VB 30) | 16:11 | 9 14:53 (VB 02) |
| 23 | 05:27 | 06:13 | 07:02 | 07:51 | 08:29 (VB 29) | 07:44 | 08:36 (VB 30) | 08:18 | 14:44 (VB 02) |
| | 21:17 | 20:23 | 19:14 | 18:08 | 23 08:52 (VB 29) | 16:19 | 23 08:59 (VB 30) | 16:11 | 9 14:53 (VB 02) |
| 24 | 05:28 | 06:15 | 07:03 | 07:53 | 08:30 (VB 29) | 07:46 | 08:37 (VB 30) | 08:18 | 14:45 (VB 02) |
| | 21:15 | 20:21 | 19:12 | 18:06 | 22 08:52 (VB 29) | 16:18 | 22 08:59 (VB 30) | 16:12 | 8 14:53 (VB 02) |
| 25 | 05:29 | 06:16 | 07:05 | 06:55 | 07:31 (VB 29) | 07:47 | 08:37 (VB 30) | 08:18 | 14:46 (VB 02) |
| | 21:14 | 20:19 | 19:09 | 17:05 | 20 07:51 (VB 29) | 16:17 | 23 09:00 (VB 30) | 16:12 | 8 14:54 (VB 02) |
| 26 | 05:31 | 06:18 | 07:07 | 06:56 | 07:32 (VB 29) | 07:49 | 08:37 (VB 30) | 08:19 | 14:47 (VB 02) |
| | 21:13 | 20:16 | 19:07 | 17:03 | 18 07:50 (VB 29) | 16:16 | 22 08:59 (VB 30) | 16:13 | 7 14:54 (VB 02) |
| 27 | 05:32 | 06:20 | 07:08 | 06:58 | 07:34 (VB 29) | 07:50 | 08:38 (VB 30) | 08:19 | 14:47 (VB 02) |
| | 21:11 | 20:14 | 19:05 | 17:01 | 14 07:48 (VB 29) | 16:16 | 22 09:00 (VB 30) | 16:14 | 7 14:54 (VB 02) |
| 28 | 05:34 | 06:21 | 07:10 | 07:00 | 07:35 (VB 29) | 07:52 | 08:39 (VB 30) | 08:19 | 14:48 (VB 02) |
| | 21:10 | 20:12 | 19:02 | 16:59 | 10 07:45 (VB 29) | 16:15 | 21 09:00 (VB 30) | 16:15 | 6 14:54 (VB 02) |
| 29 | 05:35 | 06:23 | 07:11 | 07:01 | | 07:53 | 08:39 (VB 30) | 08:19 | 14:50 (VB 02) |
| | 21:08 | 20:10 | 19:00 | 16:57 | | 16:14 | 21 09:00 (VB 30) | 16:15 | 3 14:53 (VB 02) |
| 30 | 05:37 | 06:24 | 07:13 | 07:03 | | 07:55 | 08:40 (VB 30) | 08:20 | |
| | 21:07 | 20:08 | 18:58 | 16:55 | | 16:13 | 20 09:00 (VB 30) | 16:16 | |
| 31 | 05:38 | 06:26 | | 07:05 | | | | 08:20 | |
| | 21:05 | 20:06 | | 16:53 | | | | 16:17 | |
| Sonnenscheinstunden | 498 | 451 | 380 | 333 | | 269 | | 248 | |
| astr.max.mögl.Beschattung | | | | 326 | | 360 | | 241 | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** Q - Sprötau, Straße des Friedens 30

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Januar | | | Februar | | | März | April | Mai | Juni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08:20 | | 09:09 (VB 29) | 07:54 | | 09:21 (VB 29) | 07:02 | 06:54 | 05:51 | 05:07 |
| | 16:18 | 14 | 09:23 (VB 29) | 17:05 | 10 | 09:31 (VB 29) | 17:55 | 19:47 | 20:36 | 21:21 |
| 2 | 08:20 | | 09:09 (VB 29) | 07:53 | | | 07:00 | 06:51 | 05:49 | 05:06 |
| | 16:20 | 15 | 09:24 (VB 29) | 17:07 | | | 17:57 | 19:49 | 20:38 | 21:22 |
| 3 | 08:19 | | 09:09 (VB 29) | 07:51 | | | 06:58 | 06:49 | 05:47 | 05:05 |
| | 16:21 | 17 | 09:26 (VB 29) | 17:09 | | | 17:58 | 19:50 | 20:40 | 21:23 |
| 4 | 08:19 | | 09:08 (VB 29) | 07:50 | | | 06:56 | 06:47 | 05:45 | 05:05 |
| | 16:22 | 18 | 09:26 (VB 29) | 17:10 | | | 18:00 | 19:52 | 20:41 | 21:24 |
| 5 | 08:19 | | 09:09 (VB 29) | 07:48 | | | 06:54 | 06:45 | 05:43 | 05:04 |
| | 16:23 | 18 | 09:27 (VB 29) | 17:12 | | | 18:02 | 19:54 | 20:43 | 21:25 |
| 6 | 08:19 | | 09:08 (VB 29) | 07:46 | | | 06:52 | 06:42 | 05:41 | 05:03 |
| | 16:24 | 20 | 09:28 (VB 29) | 17:14 | | | 18:04 | 19:55 | 20:44 | 21:26 |
| 7 | 08:18 | | 09:08 (VB 29) | 07:45 | | | 06:50 | 06:40 | 05:40 | 05:03 |
| | 16:25 | 21 | 09:29 (VB 29) | 17:16 | | | 18:05 | 19:57 | 20:46 | 21:27 |
| 8 | 08:18 | | 09:08 (VB 29) | 07:43 | | | 06:47 | 06:38 | 05:38 | 05:02 |
| | 16:27 | 22 | 09:30 (VB 29) | 17:18 | | | 18:07 | 19:59 | 20:48 | 21:27 |
| 9 | 08:18 | | 09:08 (VB 29) | 07:41 | | | 06:45 | 06:36 | 05:36 | 05:02 |
| | 16:28 | 23 | 09:31 (VB 29) | 17:19 | | | 18:09 | 20:00 | 20:49 | 21:28 |
| 10 | 08:17 | | 09:08 (VB 29) | 07:40 | | | 06:43 | 06:34 | 05:35 | 05:01 |
| | 16:29 | 24 | 09:32 (VB 29) | 17:21 | | | 18:10 | 20:02 | 20:51 | 21:29 |
| 11 | 08:17 | | 09:08 (VB 29) | 07:38 | | | 06:41 | 06:31 | 05:33 | 05:01 |
| | 16:31 | 24 | 09:32 (VB 29) | 17:23 | | | 18:12 | 20:04 | 20:52 | 21:30 |
| 12 | 08:16 | | 09:08 (VB 29) | 07:36 | | | 06:39 | 06:29 | 05:31 | 05:01 |
| | 16:32 | 26 | 09:34 (VB 29) | 17:25 | | | 18:14 | 20:05 | 20:54 | 21:30 |
| 13 | 08:15 | | 09:08 (VB 29) | 07:34 | | | 06:36 | 06:27 | 05:30 | 05:00 |
| | 16:34 | 26 | 09:34 (VB 29) | 17:27 | | | 18:16 | 20:07 | 20:55 | 21:31 |
| 14 | 08:15 | | 09:08 (VB 29) | 07:32 | | | 06:34 | 06:25 | 05:28 | 05:00 |
| | 16:35 | 27 | 09:35 (VB 29) | 17:28 | | | 18:17 | 20:09 | 20:57 | 21:32 |
| 15 | 08:14 | | 09:08 (VB 29) | 07:30 | | | 06:32 | 06:23 | 05:27 | 05:00 |
| | 16:36 | 27 | 09:35 (VB 29) | 17:30 | | | 18:19 | 20:10 | 20:58 | 21:32 |
| 16 | 08:13 | | 09:08 (VB 29) | 07:29 | | | 06:30 | 06:21 | 05:25 | 05:00 |
| | 16:38 | 28 | 09:36 (VB 29) | 17:32 | | | 18:21 | 20:12 | 21:00 | 21:33 |
| 17 | 08:12 | | 09:09 (VB 29) | 07:27 | | | 06:27 | 06:19 | 05:24 | 05:00 |
| | 16:40 | 27 | 09:36 (VB 29) | 17:34 | | | 18:22 | 20:14 | 21:01 | 21:33 |
| 18 | 08:11 | | 09:09 (VB 29) | 07:25 | | | 06:25 | 06:16 | 05:22 | 05:00 |
| | 16:41 | 28 | 09:37 (VB 29) | 17:36 | | | 18:24 | 20:15 | 21:03 | 21:33 |
| 19 | 08:10 | | 09:09 (VB 29) | 07:23 | | | 06:23 | 06:14 | 05:21 | 05:00 |
| | 16:43 | 28 | 09:37 (VB 29) | 17:37 | | | 18:26 | 20:17 | 21:04 | 21:34 |
| 20 | 08:09 | | 09:10 (VB 29) | 07:21 | | | 06:21 | 06:12 | 05:20 | 05:00 |
| | 16:44 | 28 | 09:38 (VB 29) | 17:39 | | | 18:27 | 20:18 | 21:05 | 21:34 |
| 21 | 08:08 | | 09:09 (VB 29) | 07:19 | | | 06:18 | 06:10 | 05:18 | 05:00 |
| | 16:46 | 28 | 09:37 (VB 29) | 17:41 | | | 18:29 | 20:20 | 21:07 | 21:34 |
| 22 | 08:07 | | 09:10 (VB 29) | 07:17 | | | 06:16 | 06:08 | 05:17 | 05:00 |
| | 16:48 | 28 | 09:38 (VB 29) | 17:43 | | | 18:31 | 20:22 | 21:08 | 21:35 |
| 23 | 08:06 | | 09:11 (VB 29) | 07:15 | | | 06:14 | 06:06 | 05:16 | 05:01 |
| | 16:49 | 27 | 09:38 (VB 29) | 17:44 | | | 18:32 | 20:23 | 21:10 | 21:35 |
| 24 | 08:05 | | 09:11 (VB 29) | 07:13 | | | 06:12 | 06:04 | 05:15 | 05:01 |
| | 16:51 | 27 | 09:38 (VB 29) | 17:46 | | | 18:34 | 20:25 | 21:11 | 21:35 |
| 25 | 08:04 | | 09:11 (VB 29) | 07:11 | | | 06:09 | 06:02 | 05:14 | 05:01 |
| | 16:53 | 27 | 09:38 (VB 29) | 17:48 | | | 18:36 | 20:27 | 21:12 | 21:35 |
| 26 | 08:02 | | 09:13 (VB 29) | 07:09 | | | 06:07 | 06:00 | 05:13 | 05:02 |
| | 16:54 | 25 | 09:38 (VB 29) | 17:50 | | | 18:37 | 20:28 | 21:13 | 21:35 |
| 27 | 08:01 | | 09:13 (VB 29) | 07:07 | | | 06:05 | 05:58 | 05:11 | 05:02 |
| | 16:56 | 24 | 09:37 (VB 29) | 17:51 | | | 18:39 | 20:30 | 21:15 | 21:35 |
| 28 | 08:00 | | 09:14 (VB 29) | 07:05 | | | 06:03 | 05:56 | 05:10 | 05:02 |
| | 16:58 | 23 | 09:37 (VB 29) | 17:53 | | | 18:41 | 20:32 | 21:16 | 21:35 |
| 29 | 07:58 | | 09:15 (VB 29) | | | | 07:00 | 05:54 | 05:09 | 05:03 |
| | 17:00 | 20 | 09:35 (VB 29) | | | | 19:42 | 20:33 | 21:17 | 21:35 |
| 30 | 07:57 | | 09:17 (VB 29) | | | | 06:58 | 05:52 | 05:09 | 05:04 |
| | 17:01 | 18 | 09:35 (VB 29) | | | | 19:44 | 20:35 | 21:18 | 21:35 |
| 31 | 07:56 | | 09:18 (VB 29) | | | | 06:56 | | 05:08 | |
| | 17:03 | 15 | 09:33 (VB 29) | | | | 19:46 | | 21:19 | |
| Sonnenscheinstunden | 262 | | | 279 | | | 367 | 414 | 482 | 494 |
| astr.max.mögl.Beschattung | | 723 | | | 10 | | | | | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** Q - Sprötau, Straße des Friedens 30

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Juli | August | September | Oktober | November | | | Dezember | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 05:04 | 05:39 | 06:27 | 07:15 | 07:07 | | | 07:56 | | 08:50 (VB 29) |
| | 21:34 | 21:04 | 20:03 | 18:56 | 16:51 | | | 16:12 | 24 | 09:14 (VB 29) |
| 2 | 05:05 | 05:41 | 06:29 | 07:16 | 07:08 | | | 07:57 | | 08:51 (VB 29) |
| | 21:34 | 21:02 | 20:01 | 18:53 | 16:50 | | | 16:12 | 24 | 09:15 (VB 29) |
| 3 | 05:06 | 05:42 | 06:30 | 07:18 | 07:10 | | | 07:59 | | 08:51 (VB 29) |
| | 21:34 | 21:01 | 19:59 | 18:51 | 16:48 | | | 16:11 | 23 | 09:14 (VB 29) |
| 4 | 05:06 | 05:44 | 06:32 | 07:19 | 07:12 | | | 08:00 | | 08:53 (VB 29) |
| | 21:33 | 20:59 | 19:57 | 18:49 | 16:46 | | | 16:11 | 22 | 09:15 (VB 29) |
| 5 | 05:07 | 05:45 | 06:34 | 07:21 | 07:14 | | | 08:01 | | 08:53 (VB 29) |
| | 21:33 | 20:57 | 19:55 | 18:47 | 16:44 | | | 16:10 | 21 | 09:14 (VB 29) |
| 6 | 05:08 | 05:47 | 06:35 | 07:23 | 07:15 | | | 08:03 | | 08:54 (VB 29) |
| | 21:32 | 20:55 | 19:52 | 18:45 | 16:43 | | | 16:10 | 20 | 09:14 (VB 29) |
| 7 | 05:09 | 05:48 | 06:37 | 07:24 | 07:17 | | | 08:04 | | 08:56 (VB 29) |
| | 21:32 | 20:54 | 19:50 | 18:42 | 16:41 | | | 16:09 | 19 | 09:15 (VB 29) |
| 8 | 05:10 | 05:50 | 06:38 | 07:26 | 07:19 | | | 08:05 | | 08:56 (VB 29) |
| | 21:31 | 20:52 | 19:48 | 18:40 | 16:39 | | | 16:09 | 18 | 09:14 (VB 29) |
| 9 | 05:11 | 05:51 | 06:40 | 07:28 | 07:21 | | | 08:06 | | 08:57 (VB 29) |
| | 21:30 | 20:50 | 19:46 | 18:38 | 16:38 | | | 16:09 | 17 | 09:14 (VB 29) |
| 10 | 05:11 | 05:53 | 06:41 | 07:29 | 07:22 | | 08:52 (VB 29) | 08:07 | | 08:58 (VB 29) |
| | 21:30 | 20:48 | 19:43 | 18:36 | 16:36 | 10 | 09:02 (VB 29) | 16:09 | 16 | 09:14 (VB 29) |
| 11 | 05:12 | 05:55 | 06:43 | 07:31 | 07:24 | | 08:50 (VB 29) | 08:08 | | 08:59 (VB 29) |
| | 21:29 | 20:46 | 19:41 | 18:34 | 16:35 | 15 | 09:05 (VB 29) | 16:09 | 14 | 09:13 (VB 29) |
| 12 | 05:14 | 05:56 | 06:45 | 07:33 | 07:26 | | 08:49 (VB 29) | 08:09 | | 09:00 (VB 29) |
| | 21:28 | 20:45 | 19:39 | 18:31 | 16:33 | 18 | 09:07 (VB 29) | 16:08 | 13 | 09:13 (VB 29) |
| 13 | 05:15 | 05:58 | 06:46 | 07:34 | 07:27 | | 08:47 (VB 29) | 08:10 | | 09:01 (VB 29) |
| | 21:27 | 20:43 | 19:37 | 18:29 | 16:32 | 20 | 09:07 (VB 29) | 16:08 | 12 | 09:13 (VB 29) |
| 14 | 05:16 | 05:59 | 06:48 | 07:36 | 07:29 | | 08:46 (VB 29) | 08:11 | | 09:02 (VB 29) |
| | 21:27 | 20:41 | 19:34 | 18:27 | 16:30 | 23 | 09:09 (VB 29) | 16:08 | 11 | 09:13 (VB 29) |
| 15 | 05:17 | 06:01 | 06:49 | 07:38 | 07:31 | | 08:46 (VB 29) | 08:12 | | 09:03 (VB 29) |
| | 21:26 | 20:39 | 19:32 | 18:25 | 16:29 | 24 | 09:10 (VB 29) | 16:09 | 10 | 09:13 (VB 29) |
| 16 | 05:18 | 06:02 | 06:51 | 07:39 | 07:33 | | 08:46 (VB 29) | 08:13 | | 09:05 (VB 29) |
| | 21:25 | 20:37 | 19:30 | 18:23 | 16:28 | 25 | 09:11 (VB 29) | 16:09 | 8 | 09:13 (VB 29) |
| 17 | 05:19 | 06:04 | 06:52 | 07:41 | 07:34 | | 08:45 (VB 29) | 08:14 | | 09:06 (VB 29) |
| | 21:24 | 20:35 | 19:28 | 18:21 | 16:26 | 27 | 09:12 (VB 29) | 16:09 | 7 | 09:13 (VB 29) |
| 18 | 05:20 | 06:05 | 06:54 | 07:43 | 07:36 | | 08:45 (VB 29) | 08:15 | | 09:06 (VB 29) |
| | 21:23 | 20:33 | 19:25 | 18:19 | 16:25 | 27 | 09:12 (VB 29) | 16:09 | 6 | 09:12 (VB 29) |
| 19 | 05:22 | 06:07 | 06:56 | 07:44 | 07:38 | | 08:45 (VB 29) | 08:15 | | 09:08 (VB 29) |
| | 21:21 | 20:31 | 19:23 | 18:17 | 16:24 | 27 | 09:12 (VB 29) | 16:09 | 4 | 09:12 (VB 29) |
| 20 | 05:23 | 06:09 | 06:57 | 07:46 | 07:39 | | 08:45 (VB 29) | 08:16 | | 09:09 (VB 29) |
| | 21:20 | 20:29 | 19:21 | 18:15 | 16:23 | 28 | 09:13 (VB 29) | 16:10 | 3 | 09:12 (VB 29) |
| 21 | 05:24 | 06:10 | 06:59 | 07:48 | 07:41 | | 08:45 (VB 29) | 08:17 | | 09:10 (VB 29) |
| | 21:19 | 20:27 | 19:18 | 18:12 | 16:21 | 28 | 09:13 (VB 29) | 16:10 | 2 | 09:12 (VB 29) |
| 22 | 05:25 | 06:12 | 07:00 | 07:49 | 07:42 | | 08:46 (VB 29) | 08:17 | | 09:11 (VB 29) |
| | 21:18 | 20:25 | 19:16 | 18:10 | 16:20 | 28 | 09:14 (VB 29) | 16:11 | 2 | 09:13 (VB 29) |
| 23 | 05:27 | 06:13 | 07:02 | 07:51 | 07:44 | | 08:45 (VB 29) | 08:18 | | 09:10 (VB 29) |
| | 21:17 | 20:23 | 19:14 | 18:08 | 16:19 | 28 | 09:13 (VB 29) | 16:11 | 3 | 09:13 (VB 29) |
| 24 | 05:28 | 06:15 | 07:03 | 07:53 | 07:46 | | 08:46 (VB 29) | 08:18 | | 09:10 (VB 29) |
| | 21:15 | 20:21 | 19:12 | 18:06 | 16:18 | 28 | 09:14 (VB 29) | 16:12 | 4 | 09:14 (VB 29) |
| 25 | 05:29 | 06:16 | 07:05 | 06:55 | 07:47 | | 08:47 (VB 29) | 08:18 | | 09:11 (VB 29) |
| | 21:14 | 20:19 | 19:09 | 17:04 | 16:17 | 27 | 09:14 (VB 29) | 16:12 | 4 | 09:15 (VB 29) |
| 26 | 05:31 | 06:18 | 07:07 | 06:56 | 07:49 | | 08:46 (VB 29) | 08:19 | | 09:10 (VB 29) |
| | 21:13 | 20:16 | 19:07 | 17:03 | 16:16 | 28 | 09:14 (VB 29) | 16:13 | 6 | 09:16 (VB 29) |
| 27 | 05:32 | 06:19 | 07:08 | 06:58 | 07:50 | | 08:47 (VB 29) | 08:19 | | 09:10 (VB 29) |
| | 21:11 | 20:14 | 19:05 | 17:01 | 16:15 | 27 | 09:14 (VB 29) | 16:14 | 7 | 09:17 (VB 29) |
| 28 | 05:34 | 06:21 | 07:10 | 07:00 | 07:52 | | 08:48 (VB 29) | 08:19 | | 09:09 (VB 29) |
| | 21:10 | 20:12 | 19:02 | 16:59 | 16:15 | 27 | 09:15 (VB 29) | 16:15 | 9 | 09:18 (VB 29) |
| 29 | 05:35 | 06:23 | 07:11 | 07:01 | 07:53 | | 08:48 (VB 29) | 08:19 | | 09:09 (VB 29) |
| | 21:08 | 20:10 | 19:00 | 16:57 | 16:14 | 26 | 09:14 (VB 29) | 16:15 | 10 | 09:19 (VB 29) |
| 30 | 05:36 | 06:24 | 07:13 | 07:03 | 07:55 | | 08:50 (VB 29) | 08:20 | | 09:09 (VB 29) |
| | 21:07 | 20:08 | 18:58 | 16:55 | 16:13 | 25 | 09:15 (VB 29) | 16:16 | 11 | 09:20 (VB 29) |
| 31 | 05:38 | 06:26 | | 07:05 | | | | 08:20 | | 09:09 (VB 29) |
| | 21:05 | 20:06 | | 16:53 | | | | 16:17 | 13 | 09:22 (VB 29) |
| Sonnenscheinstunden | 498 | 451 | 380 | 333 | 269 | | | 248 | | |
| astr.max.mögl.Beschattung | | | | | | 516 | | | 363 | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** R - Sprötau, Straße des Friedens 48

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Januar | | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | | Dezember | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08:20 | | 09:31 (VB 29) \| 07:54 | 07:02 | 06:54 | 05:50 | 05:07 | 05:04 | 05:39 | 06:27 | 07:15 | 07:07 | | 07:56 | | 09:17 (VB 29) |
| | 16:18 | 30 | 10:01 (VB 29) \| 17:05 | 17:55 | 19:47 | 20:36 | 21:21 | 21:34 | 21:04 | 20:03 | 18:56 | 16:51 | | 16:12 | 29 | 09:46 (VB 29) |
| 2 | 08:20 | | 09:31 (VB 29) \| 07:53 | 07:00 | 06:51 | 05:49 | 05:06 | 05:05 | 05:41 | 06:29 | 07:16 | 07:08 | | 07:57 | | 09:18 (VB 29) |
| | 16:20 | 30 | 10:01 (VB 29) \| 17:07 | 17:57 | 19:49 | 20:38 | 21:22 | 21:34 | 21:02 | 20:01 | 18:53 | 16:50 | | 16:12 | 29 | 09:47 (VB 29) |
| 3 | 08:19 | | 09:32 (VB 29) \| 07:51 | 06:58 | 06:49 | 05:47 | 05:05 | 05:06 | 05:42 | 06:30 | 07:18 | 07:10 | | 07:59 | | 09:18 (VB 29) |
| | 16:21 | 30 | 10:02 (VB 29) \| 17:09 | 17:58 | 19:50 | 20:40 | 21:23 | 21:34 | 21:00 | 19:59 | 18:51 | 16:48 | | 16:11 | 29 | 09:47 (VB 29) |
| 4 | 08:19 | | 09:32 (VB 29) \| 07:50 | 06:56 | 06:47 | 05:45 | 05:05 | 05:06 | 05:44 | 06:32 | 07:19 | 07:12 | | 08:00 | | 09:19 (VB 29) |
| | 16:22 | 30 | 10:02 (VB 29) \| 17:10 | 18:00 | 19:52 | 20:41 | 21:24 | 21:33 | 20:59 | 19:57 | 18:49 | 16:46 | | 16:11 | 29 | 09:48 (VB 29) |
| 5 | 08:19 | | 09:33 (VB 29) \| 07:48 | 06:54 | 06:45 | 05:43 | 05:04 | 05:07 | 05:45 | 06:34 | 07:21 | 07:14 | | 08:01 | | 09:19 (VB 29) |
| | 16:23 | 30 | 10:03 (VB 29) \| 17:12 | 18:02 | 19:54 | 20:43 | 21:25 | 21:33 | 20:57 | 19:55 | 18:47 | 16:44 | | 16:10 | 29 | 09:48 (VB 29) |
| 6 | 08:19 | | 09:32 (VB 29) \| 07:46 | 06:52 | 06:42 | 05:41 | 05:03 | 05:08 | 05:47 | 06:35 | 07:23 | 07:15 | | 08:03 | | 09:19 (VB 29) |
| | 16:24 | 30 | 10:02 (VB 29) \| 17:14 | 18:04 | 19:55 | 20:44 | 21:26 | 21:32 | 20:55 | 19:52 | 18:45 | 16:43 | | 16:10 | 29 | 09:48 (VB 29) |
| 7 | 08:18 | | 09:33 (VB 29) \| 07:45 | 06:50 | 06:40 | 05:40 | 05:03 | 05:09 | 05:48 | 06:37 | 07:24 | 07:17 | | 08:04 | | 09:20 (VB 29) |
| | 16:25 | 30 | 10:03 (VB 29) \| 17:16 | 18:05 | 19:57 | 20:46 | 21:26 | 21:32 | 20:54 | 19:50 | 18:42 | 16:41 | | 16:09 | 30 | 09:50 (VB 29) |
| 8 | 08:18 | | 09:34 (VB 29) \| 07:43 | 06:47 | 06:38 | 05:38 | 05:02 | 05:10 | 05:50 | 06:38 | 07:26 | 07:19 | | 08:05 | | 09:20 (VB 29) |
| | 16:27 | 29 | 10:03 (VB 29) \| 17:18 | 18:07 | 19:59 | 20:48 | 21:27 | 21:31 | 20:52 | 19:48 | 18:40 | 16:39 | | 16:09 | 30 | 09:50 (VB 29) |
| 9 | 08:18 | | 09:35 (VB 29) \| 07:41 | 06:45 | 06:36 | 05:36 | 05:02 | 05:11 | 05:51 | 06:40 | 07:28 | 07:21 | | 08:06 | | 09:20 (VB 29) |
| | 16:28 | 29 | 10:04 (VB 29) \| 17:19 | 18:09 | 20:00 | 20:49 | 21:28 | 21:30 | 20:50 | 19:46 | 18:38 | 16:38 | | 16:09 | 30 | 09:50 (VB 29) |
| 10 | 08:17 | | 09:35 (VB 29) \| 07:40 | 06:43 | 06:34 | 05:35 | 05:01 | 05:11 | 05:53 | 06:41 | 07:29 | 07:22 | | 08:07 | | 09:20 (VB 29) |
| | 16:29 | 29 | 10:04 (VB 29) \| 17:21 | 18:10 | 20:02 | 20:51 | 21:29 | 21:30 | 20:48 | 19:43 | 18:36 | 16:36 | | 16:09 | 30 | 09:50 (VB 29) |
| 11 | 08:17 | | 09:35 (VB 29) \| 07:38 | 06:41 | 06:31 | 05:33 | 05:01 | 05:12 | 05:54 | 06:43 | 07:31 | 07:24 | | 08:08 | | 09:21 (VB 29) |
| | 16:31 | 29 | 10:04 (VB 29) \| 17:23 | 18:12 | 20:04 | 20:52 | 21:30 | 21:29 | 20:46 | 19:41 | 18:34 | 16:35 | | 16:09 | 30 | 09:51 (VB 29) |
| 12 | 08:16 | | 09:37 (VB 29) \| 07:36 | 06:39 | 06:29 | 05:31 | 05:01 | 05:14 | 05:56 | 06:45 | 07:33 | 07:26 | | 08:09 | | 09:21 (VB 29) |
| | 16:32 | 28 | 10:05 (VB 29) \| 17:25 | 18:14 | 20:05 | 20:54 | 21:30 | 21:28 | 20:45 | 19:39 | 18:31 | 16:33 | | 16:08 | 30 | 09:51 (VB 29) |
| 13 | 08:15 | | 09:37 (VB 29) \| 07:34 | 06:36 | 06:27 | 05:30 | 05:00 | 05:15 | 05:58 | 06:46 | 07:34 | 07:27 | | 08:10 | | 09:22 (VB 29) |
| | 16:33 | 27 | 10:04 (VB 29) \| 17:27 | 18:16 | 20:07 | 20:55 | 21:31 | 21:27 | 20:43 | 19:37 | 18:29 | 16:32 | | 16:08 | 30 | 09:52 (VB 29) |
| 14 | 08:15 | | 09:38 (VB 29) \| 07:32 | 06:34 | 06:25 | 05:28 | 05:00 | 05:16 | 05:59 | 06:48 | 07:36 | 07:29 | | 08:11 | | 09:22 (VB 29) |
| | 16:35 | 26 | 10:04 (VB 29) \| 17:28 | 18:17 | 20:09 | 20:57 | 21:32 | 21:27 | 20:41 | 19:34 | 18:27 | 16:30 | | 16:08 | 30 | 09:52 (VB 29) |
| 15 | 08:14 | | 09:39 (VB 29) \| 07:30 | 06:32 | 06:23 | 05:27 | 05:00 | 05:17 | 06:01 | 06:49 | 07:38 | 07:31 | | 08:12 | | 09:23 (VB 29) |
| | 16:36 | 25 | 10:04 (VB 29) \| 17:30 | 18:19 | 20:10 | 20:58 | 21:32 | 21:26 | 20:39 | 19:32 | 18:25 | 16:29 | | 16:09 | 30 | 09:53 (VB 29) |
| 16 | 08:13 | | 09:39 (VB 29) \| 07:29 | 06:30 | 06:21 | 05:25 | 05:00 | 05:18 | 06:02 | 06:51 | 07:39 | 07:33 | | 08:13 | | 09:23 (VB 29) |
| | 16:38 | 25 | 10:04 (VB 29) \| 17:32 | 18:21 | 20:12 | 21:00 | 21:33 | 21:25 | 20:37 | 19:30 | 18:23 | 16:28 | | 16:09 | 30 | 09:53 (VB 29) |
| 17 | 08:12 | | 09:40 (VB 29) \| 07:27 | 06:27 | 06:19 | 05:24 | 05:00 | 05:19 | 06:04 | 06:52 | 07:41 | 07:34 | | 08:14 | | 09:24 (VB 29) |
| | 16:40 | 24 | 10:04 (VB 29) \| 17:34 | 18:22 | 20:14 | 21:01 | 21:33 | 21:24 | 20:35 | 19:28 | 18:21 | 16:26 | | 16:09 | 30 | 09:54 (VB 29) |
| 18 | 08:11 | | 09:42 (VB 29) \| 07:25 | 06:25 | 06:16 | 05:22 | 05:00 | 05:20 | 06:05 | 06:54 | 07:43 | 07:36 | | 08:15 | | 09:24 (VB 29) |
| | 16:41 | 21 | 10:03 (VB 29) \| 17:36 | 18:24 | 20:15 | 21:03 | 21:33 | 21:23 | 20:33 | 19:25 | 18:19 | 16:25 | | 16:09 | 30 | 09:54 (VB 29) |
| 19 | 08:10 | | 09:43 (VB 29) \| 07:23 | 06:23 | 06:14 | 05:21 | 05:00 | 05:22 | 06:07 | 06:56 | 07:44 | 07:38 | | 08:15 | | 09:25 (VB 29) |
| | 16:43 | 20 | 10:03 (VB 29) \| 17:37 | 18:26 | 20:17 | 21:04 | 21:34 | 21:21 | 20:31 | 19:23 | 18:17 | 16:24 | | 16:09 | 29 | 09:54 (VB 29) |
| 20 | 08:09 | | 09:44 (VB 29) \| 07:21 | 06:21 | 06:12 | 05:20 | 05:00 | 05:23 | 06:09 | 06:57 | 07:46 | 07:39 | 09:23 (VB 29) | 08:16 | | 09:25 (VB 29) |
| | 16:44 | 18 | 10:02 (VB 29) \| 17:39 | 18:27 | 20:18 | 21:05 | 21:34 | 21:20 | 20:29 | 19:21 | 18:14 | 16:23 | 10 | 09:33 (VB 29) | 16:10 | 30 | 09:55 (VB 29) |
| 21 | 08:08 | | 09:45 (VB 29) \| 07:19 | 06:18 | 06:10 | 05:18 | 05:00 | 05:24 | 06:10 | 06:59 | 07:48 | 07:41 | 09:22 (VB 29) | 08:17 | | 09:25 (VB 29) |
| | 16:46 | 15 | 10:00 (VB 29) \| 17:41 | 18:29 | 20:20 | 21:07 | 21:34 | 21:19 | 20:27 | 19:18 | 18:12 | 16:21 | 14 | 09:36 (VB 29) | 16:10 | 30 | 09:55 (VB 29) |
| 22 | 08:07 | | 09:48 (VB 29) \| 07:17 | 06:16 | 06:08 | 05:17 | 05:00 | 05:25 | 06:12 | 07:00 | 07:49 | 07:42 | 09:21 (VB 29) | 08:17 | | 09:26 (VB 29) |
| | 16:48 | 10 | 09:58 (VB 29) \| 17:43 | 18:31 | 20:22 | 21:08 | 21:35 | 21:18 | 20:25 | 19:16 | 18:10 | 16:20 | 17 | 09:38 (VB 29) | 16:11 | 30 | 09:56 (VB 29) |
| 23 | 08:06 | | 07:15 | 06:14 | 06:06 | 05:16 | 05:01 | 05:27 | 06:13 | 07:02 | 07:51 | 07:44 | | 09:19 (VB 29) | 08:18 | | 09:26 (VB 29) |
| | 16:49 | | 17:44 | 18:32 | 20:23 | 21:10 | 21:35 | 21:17 | 20:23 | 19:14 | 18:08 | 16:19 | 20 | 09:39 (VB 29) | 16:11 | 30 | 09:56 (VB 29) |
| 24 | 08:05 | | 07:13 | 06:12 | 06:04 | 05:15 | 05:01 | 05:28 | 06:15 | 07:03 | 07:53 | 07:46 | | 09:19 (VB 29) | 08:18 | | 09:27 (VB 29) |
| | 16:51 | | 17:46 | 18:34 | 20:25 | 21:11 | 21:35 | 21:15 | 20:21 | 19:12 | 18:06 | 16:18 | 21 | 09:40 (VB 29) | 16:12 | 29 | 09:56 (VB 29) |
| 25 | 08:04 | | 07:11 | 06:09 | 06:02 | 05:14 | 05:01 | 05:29 | 06:16 | 07:05 | 06:55 | 07:47 | | 09:18 (VB 29) | 08:18 | | 09:28 (VB 29) |
| | 16:53 | | 17:48 | 18:36 | 20:27 | 21:12 | 21:35 | 21:14 | 20:19 | 19:09 | 17:04 | 16:17 | 24 | 09:42 (VB 29) | 16:12 | 29 | 09:57 (VB 29) |
| 26 | 08:02 | | 07:09 | 06:07 | 06:00 | 05:13 | 05:02 | 05:31 | 06:18 | 07:07 | 06:56 | 07:49 | | 09:17 (VB 29) | 08:19 | | 09:28 (VB 29) |
| | 16:54 | | 17:50 | 18:37 | 20:28 | 21:13 | 21:35 | 21:13 | 20:16 | 19:07 | 17:03 | 16:16 | 25 | 09:42 (VB 29) | 16:13 | 30 | 09:58 (VB 29) |
| 27 | 08:01 | | 07:07 | 06:05 | 05:58 | 05:11 | 05:02 | 05:32 | 06:19 | 07:08 | 06:58 | 07:50 | | 09:18 (VB 29) | 08:19 | | 09:28 (VB 29) |
| | 16:56 | | 17:51 | 18:39 | 20:30 | 21:15 | 21:35 | 21:11 | 20:14 | 19:05 | 17:01 | 16:15 | 25 | 09:43 (VB 29) | 16:14 | 30 | 09:58 (VB 29) |
| 28 | 08:00 | | 07:05 | 06:03 | 05:56 | 05:10 | 05:02 | 05:34 | 06:21 | 07:10 | 07:00 | 07:52 | | 09:18 (VB 29) | 08:19 | | 09:28 (VB 29) |
| | 16:58 | | 17:53 | 18:41 | 20:31 | 21:16 | 21:35 | 21:10 | 20:12 | 19:02 | 16:59 | 16:15 | 26 | 09:44 (VB 29) | 16:15 | 30 | 09:58 (VB 29) |
| 29 | 07:58 | | | 07:00 | 05:54 | 05:09 | 05:03 | 05:35 | 06:23 | 07:11 | 07:01 | 07:53 | | 09:17 (VB 29) | 08:19 | | 09:29 (VB 29) |
| | 17:00 | | | 19:42 | 20:33 | 21:17 | 21:35 | 21:08 | 20:10 | 19:00 | 16:57 | 16:14 | 27 | 09:44 (VB 29) | 16:15 | 30 | 09:59 (VB 29) |
| 30 | 07:57 | | | 06:58 | 05:52 | 05:09 | 05:04 | 05:36 | 06:24 | 07:13 | 07:03 | 07:55 | | 09:18 (VB 29) | 08:20 | | 09:29 (VB 29) |
| | 17:01 | | | 19:44 | 20:35 | 21:18 | 21:34 | 21:07 | 20:08 | 18:58 | 16:55 | 16:13 | 28 | 09:46 (VB 29) | 16:16 | 30 | 09:59 (VB 29) |
| 31 | 07:56 | | | 06:56 | | 05:08 | | 05:38 | 06:26 | | 07:05 | | | | 08:20 | | 09:30 (VB 29) |
| | 17:03 | | | 19:46 | | 21:19 | | 21:05 | 20:06 | | 16:53 | | | | 16:17 | 30 | 10:00 (VB 29) |
| Sonnenscheinstunden | 262 | | 279 | 367 | 414 | 482 | 494 | 498 | 451 | 380 | 333 | 269 | | 248 | | | |
| astr.max.mögl.Beschattung | | 565 | | | | | | | | | | | 237 | | | 921 | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

KUNTZSCH Energien ohne Ende

Projekt:
**Vogelsberg**

Lizenzierter Anwender:
**Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
15.08.2023 14:43/3.5.584

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** S - Vogelsberg, Am Badeborn 2

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

| | Januar | | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08:20 | | 13:54 (VB 35) | 07:54 | 07:02 | 06:53 | 05:50 | 05:07 | 05:04 | 05:39 | 06:27 | 07:14 | 07:06 | 07:56 | | |
| | 16:18 | 7 | 14:01 (VB 35) | 17:05 | 17:55 | 19:47 | 20:36 | 21:20 | 21:34 | 21:04 | 20:03 | 18:56 | 16:51 | 16:12 | | |
| 2 | 08:19 | | 13:57 (VB 35) | 07:53 | 07:00 | 06:51 | 05:48 | 05:06 | 05:05 | 05:41 | 06:29 | 07:16 | 07:08 | 07:57 | | |
| | 16:19 | 3 | 14:00 (VB 35) | 17:07 | 17:57 | 19:49 | 20:38 | 21:22 | 21:34 | 21:02 | 20:01 | 18:53 | 16:49 | 16:12 | | |
| 3 | 08:19 | | | 07:51 | 06:58 | 06:49 | 05:47 | 05:05 | 05:05 | 05:42 | 06:30 | 07:18 | 07:10 | 07:59 | | |
| | 16:20 | | | 17:08 | 17:58 | 19:50 | 20:39 | 21:23 | 21:33 | 21:00 | 19:59 | 18:51 | 16:48 | 16:11 | | |
| 4 | 08:19 | | | 07:49 | 06:56 | 06:47 | 05:45 | 05:04 | 05:06 | 05:44 | 06:32 | 07:19 | 07:12 | 08:00 | | |
| | 16:22 | | | 17:10 | 18:00 | 19:52 | 20:41 | 21:24 | 21:33 | 20:59 | 19:57 | 18:49 | 16:46 | 16:11 | | |
| 5 | 08:19 | | | 07:48 | 06:54 | 06:44 | 05:43 | 05:04 | 05:07 | 05:45 | 06:33 | 07:21 | 07:13 | 08:01 | | |
| | 16:23 | | | 17:12 | 18:02 | 19:54 | 20:43 | 21:25 | 21:33 | 20:57 | 19:54 | 18:47 | 16:44 | 16:10 | | |
| 6 | 08:19 | | | 07:46 | 06:52 | 06:42 | 05:41 | 05:03 | 05:08 | 05:47 | 06:35 | 07:23 | 07:15 | 08:03 | | |
| | 16:24 | | | 17:14 | 18:03 | 19:55 | 20:44 | 21:25 | 21:32 | 20:55 | 19:52 | 18:44 | 16:42 | 16:10 | | |
| 7 | 08:18 | | | 07:45 | 06:49 | 06:40 | 05:40 | 05:03 | 05:09 | 05:48 | 06:37 | 07:24 | 07:17 | 08:04 | | |
| | 16:25 | | | 17:16 | 18:05 | 19:57 | 20:46 | 21:26 | 21:32 | 20:54 | 19:50 | 18:42 | 16:41 | 16:09 | | |
| 8 | 08:18 | | | 07:43 | 06:47 | 06:38 | 05:38 | 05:02 | 05:09 | 05:50 | 06:38 | 07:26 | 07:19 | 08:05 | | |
| | 16:26 | | | 17:17 | 18:07 | 19:59 | 20:47 | 21:27 | 21:31 | 20:52 | 19:48 | 18:40 | 16:39 | 16:09 | | |
| 9 | 08:17 | | | 07:41 | 06:45 | 06:36 | 05:36 | 05:02 | 05:10 | 05:51 | 06:40 | 07:27 | 07:20 | 08:06 | | |
| | 16:28 | | | 17:19 | 18:09 | 20:00 | 20:49 | 21:28 | 21:30 | 20:50 | 19:46 | 18:38 | 16:38 | 16:09 | | |
| 10 | 08:17 | | | 07:39 | 06:43 | 06:33 | 05:34 | 05:01 | 05:11 | 05:53 | 06:41 | 07:29 | 07:22 | 08:07 | | 13:47 (VB 35) |
| | 16:29 | | | 17:21 | 18:10 | 20:02 | 20:50 | 21:29 | 21:30 | 20:48 | 19:43 | 18:36 | 16:36 | 16:09 | 1 | 13:48 (VB 35) |
| 11 | 08:16 | | | 07:38 | 06:41 | 06:31 | 05:33 | 05:01 | 05:12 | 05:54 | 06:43 | 07:31 | 07:24 | 08:08 | | 13:45 (VB 35) |
| | 16:30 | | | 17:23 | 18:12 | 20:03 | 20:52 | 21:30 | 21:29 | 20:46 | 19:41 | 18:33 | 16:35 | 16:08 | 6 | 13:51 (VB 35) |
| 12 | 08:16 | | | 07:36 | 06:38 | 06:29 | 05:31 | 05:00 | 05:13 | 05:56 | 06:44 | 07:32 | 07:26 | 08:09 | | 13:44 (VB 35) |
| | 16:32 | | | 17:25 | 18:14 | 20:05 | 20:54 | 21:30 | 21:28 | 20:44 | 19:39 | 18:31 | 16:33 | 16:08 | 9 | 13:53 (VB 35) |
| 13 | 08:15 | | | 07:34 | 06:36 | 06:27 | 05:30 | 05:00 | 05:14 | 05:57 | 06:46 | 07:34 | 07:27 | 08:10 | | 13:43 (VB 35) |
| | 16:33 | | | 17:26 | 18:15 | 20:07 | 20:55 | 21:31 | 21:27 | 20:43 | 19:36 | 18:29 | 16:32 | 16:08 | 11 | 13:54 (VB 35) |
| 14 | 08:14 | | | 07:32 | 06:34 | 06:25 | 05:28 | 05:00 | 05:15 | 05:59 | 06:48 | 07:36 | 07:29 | 08:11 | | 13:43 (VB 35) |
| | 16:35 | | | 17:28 | 18:17 | 20:08 | 20:57 | 21:31 | 21:26 | 20:41 | 19:34 | 18:27 | 16:30 | 16:08 | 12 | 13:55 (VB 35) |
| 15 | 08:14 | | | 07:30 | 06:32 | 06:23 | 05:27 | 05:00 | 05:17 | 06:01 | 06:49 | 07:37 | 07:31 | 08:12 | | 13:43 (VB 35) |
| | 16:36 | | | 17:30 | 18:19 | 20:10 | 20:58 | 21:32 | 21:25 | 20:39 | 19:32 | 18:25 | 16:29 | 16:08 | 13 | 13:56 (VB 35) |
| 16 | 08:13 | | | 07:28 | 06:29 | 06:20 | 05:25 | 05:00 | 05:18 | 06:02 | 06:51 | 07:39 | 07:32 | 08:13 | | 13:43 (VB 35) |
| | 16:38 | | | 17:32 | 18:20 | 20:12 | 21:00 | 21:32 | 21:24 | 20:37 | 19:30 | 18:23 | 16:27 | 16:08 | 14 | 13:57 (VB 35) |
| 17 | 08:12 | | | 07:27 | 06:27 | 06:18 | 05:24 | 05:00 | 05:19 | 06:04 | 06:52 | 07:41 | 07:34 | 08:14 | | 13:44 (VB 35) |
| | 16:39 | | | 17:34 | 18:22 | 20:13 | 21:01 | 21:33 | 21:23 | 20:35 | 19:27 | 18:21 | 16:26 | 16:09 | 14 | 13:58 (VB 35) |
| 18 | 08:11 | | | 07:25 | 06:25 | 06:16 | 05:22 | 05:00 | 05:20 | 06:05 | 06:54 | 07:42 | 07:36 | 08:15 | | 13:43 (VB 35) |
| | 16:41 | | | 17:35 | 18:24 | 20:15 | 21:02 | 21:33 | 21:22 | 20:33 | 19:25 | 18:18 | 16:25 | 16:09 | 15 | 13:58 (VB 35) |
| 19 | 08:10 | | | 07:23 | 06:23 | 06:14 | 05:21 | 05:00 | 05:21 | 06:07 | 06:55 | 07:44 | 07:37 | 08:15 | | 13:44 (VB 35) |
| | 16:43 | | | 17:37 | 18:25 | 20:17 | 21:04 | 21:34 | 21:21 | 20:31 | 19:23 | 18:16 | 16:24 | 16:09 | 15 | 13:59 (VB 35) |
| 20 | 08:09 | | | 07:21 | 06:20 | 06:12 | 05:20 | 05:00 | 05:23 | 06:08 | 06:57 | 07:46 | 07:39 | 08:16 | | 13:45 (VB 35) |
| | 16:44 | | | 17:39 | 18:27 | 20:18 | 21:05 | 21:34 | 21:20 | 20:29 | 19:21 | 18:14 | 16:22 | 16:10 | 15 | 14:00 (VB 35) |
| 21 | 08:08 | | | 07:19 | 06:18 | 06:10 | 05:18 | 05:00 | 05:24 | 06:10 | 06:59 | 07:48 | 07:41 | 08:16 | | 13:45 (VB 35) |
| | 16:46 | | | 17:41 | 18:29 | 20:20 | 21:07 | 21:34 | 21:19 | 20:27 | 19:18 | 18:12 | 16:21 | 16:10 | 15 | 14:00 (VB 35) |
| 22 | 08:07 | | | 07:17 | 06:16 | 06:08 | 05:17 | 05:00 | 05:25 | 06:11 | 07:00 | 07:49 | 07:42 | 08:17 | | 13:46 (VB 35) |
| | 16:47 | | | 17:42 | 18:30 | 20:22 | 21:08 | 21:34 | 21:18 | 20:25 | 19:16 | 18:10 | 16:20 | 16:10 | 15 | 14:01 (VB 35) |
| 23 | 08:06 | | | 07:15 | 06:14 | 06:06 | 05:16 | 05:00 | 05:27 | 06:13 | 07:02 | 07:51 | 07:44 | 08:18 | | 13:46 (VB 35) |
| | 16:49 | | | 17:44 | 18:32 | 20:23 | 21:09 | 21:35 | 21:17 | 20:23 | 19:14 | 18:08 | 16:19 | 16:11 | 15 | 14:01 (VB 35) |
| 24 | 08:05 | | | 07:13 | 06:11 | 06:04 | 05:15 | 05:01 | 05:28 | 06:15 | 07:03 | 07:53 | 07:45 | 08:18 | | 13:46 (VB 35) |
| | 16:51 | | | 17:46 | 18:34 | 20:25 | 21:11 | 21:35 | 21:15 | 20:20 | 19:11 | 18:06 | 16:18 | 16:12 | 15 | 14:01 (VB 35) |
| 25 | 08:04 | | | 07:11 | 06:09 | 06:02 | 05:13 | 05:01 | 05:29 | 06:16 | 07:05 | 06:54 | 07:47 | 08:18 | | 13:47 (VB 35) |
| | 16:53 | | | 17:48 | 18:35 | 20:26 | 21:12 | 21:35 | 21:14 | 20:18 | 19:09 | 17:04 | 16:17 | 16:12 | 15 | 14:02 (VB 35) |
| 26 | 08:02 | | | 07:09 | 06:07 | 06:00 | 05:12 | 05:01 | 05:31 | 06:18 | 07:06 | 06:56 | 07:49 | 08:19 | | 13:48 (VB 35) |
| | 16:54 | | | 17:50 | 18:37 | 20:28 | 21:13 | 21:35 | 21:13 | 20:16 | 19:07 | 17:02 | 16:16 | 16:13 | 14 | 14:02 (VB 35) |
| 27 | 08:01 | | | 07:06 | 06:05 | 05:58 | 05:11 | 05:02 | 05:32 | 06:19 | 07:08 | 06:58 | 07:50 | 08:19 | | 13:48 (VB 35) |
| | 16:56 | | | 17:51 | 18:39 | 20:30 | 21:15 | 21:35 | 21:11 | 20:14 | 19:05 | 17:00 | 16:15 | 16:14 | 14 | 14:02 (VB 35) |
| 28 | 08:00 | | | 07:04 | 06:02 | 05:56 | 05:10 | 05:02 | 05:33 | 06:21 | 07:10 | 07:00 | 07:52 | 08:19 | | 13:49 (VB 35) |
| | 16:58 | | | 17:53 | 18:40 | 20:31 | 21:16 | 21:35 | 21:10 | 20:12 | 19:02 | 16:59 | 16:14 | 16:14 | 13 | 14:02 (VB 35) |
| 29 | 07:58 | | | | 07:00 | 05:54 | 05:09 | 05:03 | 05:35 | 06:22 | 07:11 | 07:01 | 07:53 | 08:19 | | 13:50 (VB 35) |
| | 16:59 | | | | 19:42 | 20:33 | 21:17 | 21:35 | 21:08 | 20:10 | 19:00 | 16:57 | 16:14 | 16:15 | 12 | 14:02 (VB 35) |
| 30 | 07:57 | | | | 06:58 | 05:52 | 05:08 | 05:03 | 05:36 | 06:24 | 07:13 | 07:03 | 07:55 | 08:19 | | 13:51 (VB 35) |
| | 17:01 | | | | 19:44 | 20:35 | 21:18 | 21:34 | 21:07 | 20:08 | 18:58 | 16:55 | 16:13 | 16:16 | 11 | 14:02 (VB 35) |
| 31 | 07:56 | | | | 06:56 | | 05:07 | | 05:38 | 06:26 | | 07:05 | | 08:20 | | 13:52 (VB 35) |
| | 17:03 | | | | 19:45 | | 21:19 | | 21:05 | 20:05 | | 16:53 | | 16:17 | 10 | 14:02 (VB 35) |
| Sonnenscheinstunden | 262 | | | 279 | 367 | 414 | 482 | 494 | 498 | 451 | 380 | 333 | 269 | 248 | | |
| astr.max.mögl.Beschattung | | 10 | | | | | | | | | | | | | 274 | |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende | (WEA mit letztem Schatten) |

## 5.1 Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, insbesondere zur Verminderung der Emissionen sowie zur Messung von Emissionen und Immissionen

Im bestimmungsgemäßen Betrieb der Windenergieanlage enstehen keine Emissionen. Deshalb entfallen Angaben zu diesem Kapitel.

# 6.1 Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)

**1. Wurde der Behörde bereits angezeigt, dass ein Betriebsbereich vorliegt?**

- ☐ Ja. Bitte fahren Sie mit Frage 2 fort.
- ☒ Nein. Bitte fahren Sie mit Frage 3 fort.

**2. Ergeben sich durch das beantragte Vorhaben Änderungen in Bezug auf das tatsächliche oder vorgesehene Vorhandensein gefährlicher Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV oder deren Entstehung bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung)?**

- ☐ Ja. Bitte aktualisieren Sie die Berechnung zur Ermittlung von Betriebsbereichen und legen Sie die Unterlagen der Ermittlungshilfe diesem Antrag bei. Fahren Sie bitte mit Frage 4 fort.
- ☐ Nein. Bitte legen Sie die entsprechenden Unterlagen zur bereits erfolgten Anzeige diesem Antrag bei und fahren mit Abschnitt 6.2 fort.

**3. Sind gefährliche Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV in einer oder mehreren Anlagen eines Betreibers tatsächlich vorhanden oder kann vernünftigerweise vorhergesehen werden, dass solche Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung) entstehen?**

- ☐ Ja. Ermitteln Sie bitte, ob die Mengenschwellen zum Erreichen eines Betriebsbereiches erreicht oder überschritten werden.
- ☒ Nein.

**4. Liegt entsprechend der Ermittlungshilfe ein Betriebsbereich vor?**

- ☒ Nein. Es liegt kein Betriebsbereich vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.4 fort.
- ☐ Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der unteren Klasse vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.2 fort.
- ☐ Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der oberen Klasse vor. Bitte bearbeiten Sie Abschnitt 6.2 und 6.3.

## 7.1 Vorgesehene Maßnahmen zum Arbeitsschutz

siehe Anhänge

### Vestas V172-7,2MW

- Herstellerangaben: Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan
- Herstellerangaben: Arbeitschutz
- Herstellerangaben: Steigschutzsystem
- Herstellerangaben: Fallschutzsystem

Anlagen:

- Evakuierungs-, Flucht-und-Rettungsplan_V172-7.2MW.pdf
- Allgemeine-Angaben-zum-Arbeitsschutz_Vestas.pdf
- Manual-Steigschutzschiene_Vestas.pdf
- FALLSCHUTZSYSTEM-Betriebs-,-Wartungs-und-Montageanleitung_Vestas.pdf

# Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan

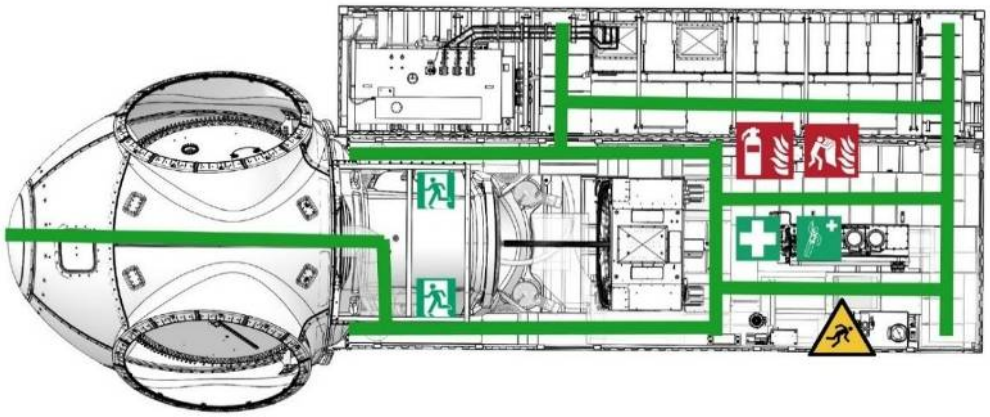
Windenergieanlagentyp: EnVentus Mk1

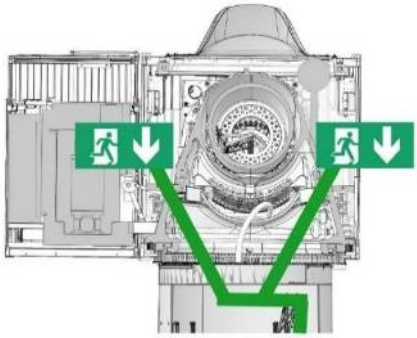
Sicherheitshinweis

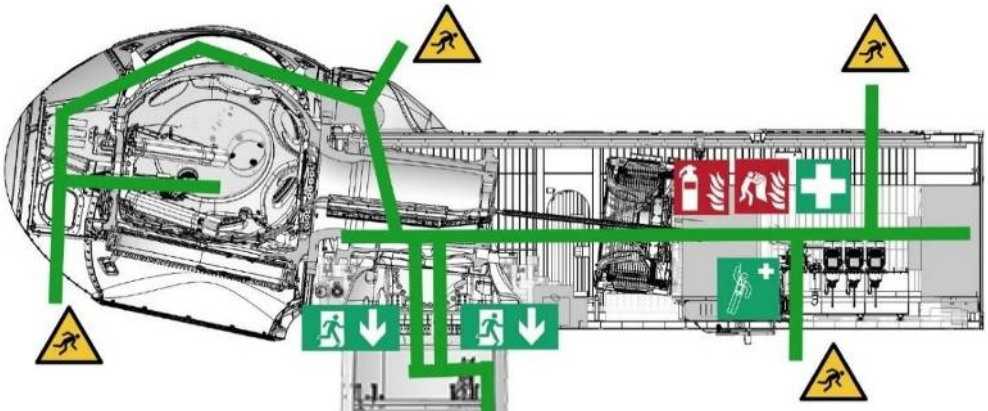
FEUER
•Einen Not-Stopp-Taster betätigen.
•Die Windenergieanlage sofort verlassen. Ggf. Brandbekämpfungsmittel verwenden, um den Evakuierungsweg freizumachen.
•Den Standortverantwortlichen und die örtlichen Rettungskräfte informieren.

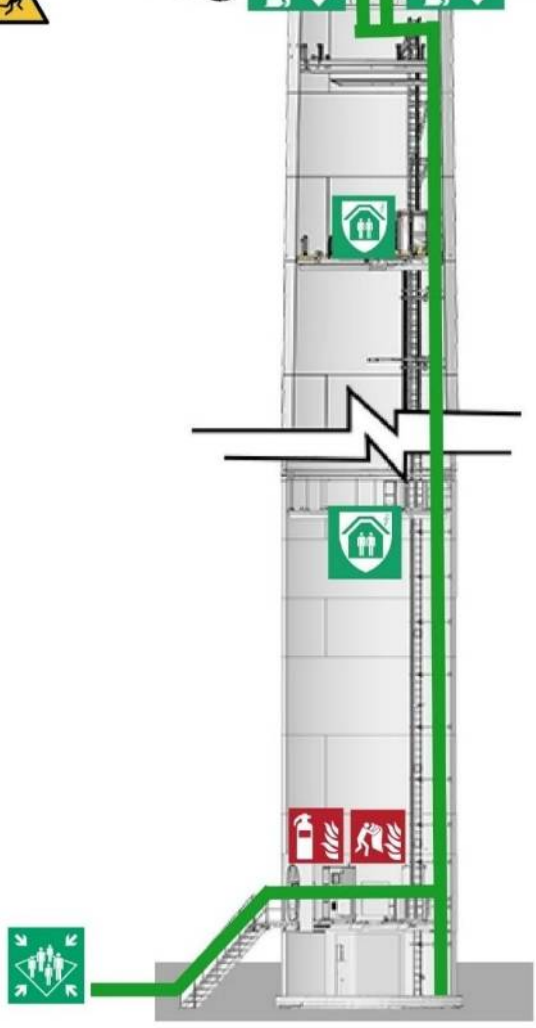
EVAKUIERUNG
•Die Windenergieanlage sofort auf sichere Weise verlassen. Nicht laufen.

BLITZSCHUTZ
•Eine Turm-Zwischenplattform aufsuchen.
•Auf der Plattform bleiben und sich von Kabeln/Leitern/Aufzügen/Turmwand fernhalten.









Sammelplatz

Notausgang

Erste Hilfe

Abstiegsvorrichtung

Gewitterschutz

Feuerlöscher

Feuerlöschdecke

Absturzgefahr aus großer Höhe Zur Evakuierung oder Rettung muss die Abstiegsvorrichtung verwendet werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0110-2901 VER 00

T05 0110-2901 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-10-07 by INVOL





Data Classification: Restricted. This document contains valuable confidential information and is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Restricted
Dokument Nr.: 0040-0191.V03
2022-03-29

# Allgemeine Angaben zum Arbeitsschutz

T05 0040-0191 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-04 by INVOL



Uncontrolled when printed. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## Inhalt

**1 Errichtung der Windenergieanlage (WEA) ..... 3**
**2 Wartung und Störungsbehebung ..... 4**

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich des Vestas Northern & Central Europe.

T05 0040-0191 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-04 by INVOL

## 1 Errichtung der Windenergieanlage (WEA)

Während der **Errichtung** einer WEA befinden sich ca. 10 bis 14 Monteure für 20 Tage auf der Baustelle.

Für die Monteure steht ein beheizbarer, mit Tischen, Stühlen und Fenstern ausgestatteter Container als **Aufenthalts- und als Arbeitsbesprechungsraum** zur Verfügung.

Die Monteure sind mit **Handsprechfunkgeräten und/oder Mobiltelefonen** ausgestattet.

Bei nicht ausreichendem Tageslicht wird für eine **entsprechende Beleuchtung der Arbeitsplätze und Verkehrswege** gesorgt.

**Für die Zeit der Anlagenerrichtung und -inbetriebnahme befindet sich ein Sanitärwagen bzw. -container (Dusche, WC, Waschbecken) auf der Baustelle. Erste-Hilfe-Ausrüstungen** befinden sich auf den mitgeführten Fahrzeugen sowie an einem deklarierten temporären Sammelpunkt / Bürocontainer.

Den Monteuren stehen gemäß Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A4.1/Sanitärräume **abschließbare Toiletten** zur Verfügung.

Auf der Baustelle werden abhängig von der Baustellengröße und -organisation mind. 2 **Krane** benötigt, die von einem von der VESTAS Deutschland GmbH beauftragtem Kranunternehmen gestellt werden.

**Brennbare Flüssigkeiten** (Diesel) werden für einen Stromgenerator in geringen Mengen (ca. 20 Liter) in dafür zugelassenen Behältern oder in kleinen mobilen Tankstellen mit ca. 200 -1000 Litern auf der Baustelle aufbewahrt

Eine **CE-Konformitätsbescheinigung** wird jedem Kunden nach Errichtung seiner WEA ausgehändigt.

T05 0040-0191 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-04 by INVOL

## 2 Wartung und Störungsbehebung

Bei einer **Wartung bzw. Störungsbehebung**, die in der Regel an einem Arbeitstag abgeschlossen ist, befinden sich mindestens 2 Monteure an der WEA. Wartungen erfolgen in der Regel jährlich.

Die Monteure sind mit **Handsprechfunkgeräten und/oder Mobiltelefonen** ausgestattet.

Für die Monteure steht ein mit Standheizung ausgestattetes Servicefahrzeug als Aufenthaltsraum in den Pausen zur Verfügung.

Während Ihrer Tätigkeit an der WEA (2MW – Klasse) wird die **Windnachführung** über ein Serviceprogramm deaktiviert. Bei größeren Anlagenklassen muss diese für einige Tätigkeiten aktiviert sein (Systemtests)

Die Vestas WEA werden mit einer **Notbeleuchtung** ausgeliefert.

Die Maschinenhäuser der aktuellen Vestas WEA sind mit einem **Rettungsgerät** ausgerüstet. Zusätzlich befinden sich auf jedem Servicefahrzeug ebenfalls Rettungsgeräte. Jedem Monteur ist das Rettungskonzept der Fa. Vestas Deutschland GmbH bekannt und verfügt über eine gültige Erste Hilfe Ausbildung.

Jede WEA hat außen am Turm eine gut **sichtbare Nummer (Windenergieanlagen- Notfall- Informationssystem → WEA_NIS)**. Dadurch sind die angeforderten Rettungskräfte im Notfall in der Lage, schnell die entsprechende WEA im Windpark zu lokalisieren.

Alle WEA der Megawattklasse sind mit einer Befahranlage (Servicelift) ausgestattet.

Vestas Deutschland GmbH Monteure erhalten nach Ihrer Einstellung eine umfassende **Schulung und Sicherheitsunterweisung**, welche schwerpunktmäßig folgende Themen umfasst:

- Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Sicherheitsunterweisung / Training für Arbeiten an und in der Vestas WEA gemäß GWO Standard und Arbeitsschutzgesetz
- Bedienung der Vestas WEA
- Komponenten der Vestas WEA
- Wartung der Vestas WEA

Die **Sicherheitsunterweisungen** wiederholen sich 1-mal jährlich.

T05 0040-0191 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-04 by INVOL

Bei der Fa. Vestas Deutschland GmbH handelt es sich um ein nach OHSAS: ISO 45001, 9001 und 14001 zertifiziertes Unternehmen.

Betreiber erhalten bei der Übergabe der WEA eine **Einweisung** in die Bedienung und in die Sicherheitsvorschriften.

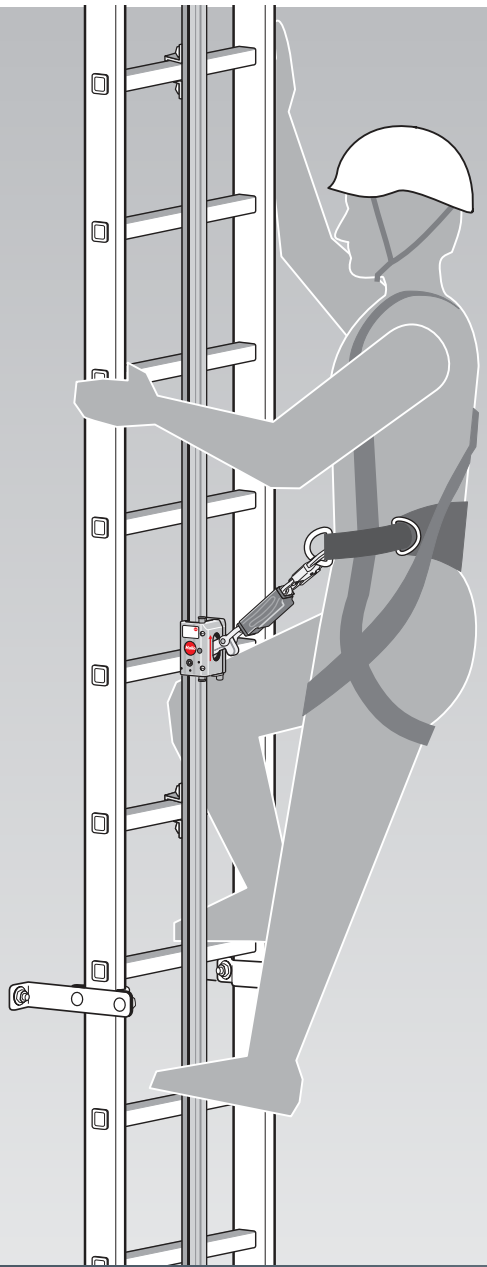
Die Türen der Vestas-Türme und der Trafokompaktstationen sind gegen unbefugtes Betreten mit einem **Systemschloss** gesichert.

T05 0040-0191 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-04 by INVOL

# Mitlaufendes Auffanggerät einschließlich fester Führung - System H-50.2

## Steigschutzschiene H-50.2
## Systemkomponenten

DIN EN 353 -1: 2018
AS/ NZS 1891.3:1997
ANSI Z359.16-2016



Informationsbroschüre zur

- Montage
- Benutzung
- Prüfung

Professionelle Steigtechnik für Hochbau und Windenergieanlagen

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



Hailo Wind Systems is a trademark of Vestas Wind Systems A/S. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



# Einleitung

**Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,**

mit dem Kauf des Steigschutzsystems H-50.2 haben Sie sich für ein Qualitätsprodukt der Firma Hailo Wind Systems entschieden.

Wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Diese Informationsbroschüre beschreibt Ihnen die Montage, den Gebrauch, sowie die Wartung und Prüfung des Steigschutzsystems H-50.2. Bitte lesen Sie diese Broschüre vollständig durch und beachten Sie alle Sicherheitshinweise, bevor Sie mit den Montagearbeiten beginnen und das Steigschutzsystem H-50.2 benutzen.

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Informationsbroschüre und der Sicherheitshinweise entstehen, erlischt die Gewährleistung. Für Folgeschäden, die daraus entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Das Steigschutzsystem H-50.2 erfüllt die Anforderungen der geltenden Europäischen Verordnung (EU) 2016/425 für Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz.

Die EU-Baumusterprüfung wurde bei
Dekra EXAM, Dinnedahlstraße 9, D-44809 Bochum, "Kenn-Nr.: CE 0158" durchgeführt.

Das Zertifikat für Australien/Neuseeland wurde ausgestellt durch
SAI Global, Level 37, 680 George Street, Sydney NSW 2000, Australien.

Die Prüfung für die Vereinigten Staaten von Amerika gemäß ANSI wurde durchgeführt von
INTERTEK, 3933 US Route 11, Cortland, New York.

Falls Sie noch Fragen oder auch Anregungen zu unserem Steigschutzsystem H-50.2 haben, rufen Sie uns an.

Wir stehen Ihnen gerne zur Verfügung.

Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG
Kalteiche-Ring 18, 35708 Haiger, Deutschland

Tel. +49 (0) 2773 82-1410

info@hailo-windsystems.com
www.hailo-windsystems.com

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**WICHTIGE RUFNUMMERN:**

Wir empfehlen jedem Benutzer, die nachstehenden Rufnummern in seinem Mobiltelefon zu erfassen.

**Notruf:**

. . . . . .

**Feuerwehr:**

. . . . . .

**Betreiber der Anlage:**

. . . . . .

**Hailo Servicenummer:**

. . . . . .

**Sonstige wichtige Rufnummern:**

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

*Inhaltsverzeichnis:*


*Einleitung . . . . . 2*

*1. Vorabhinweise . . . . . 4*

*2. Konformitätserklärung . . . . . 7*

*3. EU-Baumusterprüfbescheinigung . . . . . 8*

*4. Systemdaten . . . . . 10*

*5. Sicherheitshinweise . . . . . 12*

*6. Leistungsdaten . . . . . 18*

*7. Normen und Vorschriften . . . . . 19*

*8. Übersicht Systemkomponenten . . . . . 20*

*9. Montagehinweise . . . . . 22*

*10. Montage der Steigschutzschiene . . . . . 26*

*11. Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2 . . . . . 36*

*12. Kennzeichnungen und Hinweise . . . . . 38*

*13. Rettungsmaßnahmen . . . . . 40*

*14. Montageprotokoll . . . . . 42*

*15. Prüfung Steigschutzsystem H-50.2 . . . . . 44*

*16. Prüfplan Steigschutzsystem H-50.2 . . . . . 46*

*17. Dokumentation der Prüfungen H-50.2 . . . . . 50*


T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 1. Vorabhinweise

In dieser Broschüre und allen zugehörigen Dokumenten
werden die nach DIN EN 353-1:2018 verwendeten Bezeichnungen,
"Mitlaufendes Auffanggerät einschließlich fester Führung" und "Feste Führung"
für ein besseres Verständnis des Anwenders durch
"Steigschutzsystem" und "Steigschutzschiene" ersetzt.

Die durch Symbole hervorgehobenen Texte oder Abbildungen weisen auf besonders wichtige Inhalte und Gefahrensituationen hin. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu Verletzungen oder auch zum Tod führen.

Verwendete Symbole in der Informationsbroschüre:



Allgemeiner Gefahrenhinweis



Lebensgefahr bei einem möglichen Absturz



Allgemeiner Gebotshinweis



Dokumentation beachten



Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSA) benutzen



Tipp, zusätzlicher Hinweis



Diese Informationsbroschüre ist vor der Montage bzw. vor der Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2 sorgfältig zu lesen und zur Kenntnis zu nehmen.

Der Betreiber muss sicherstellen, dass diese Informationsbroschüre bei jedem Steigschutzsystem H-50.2 vor Ort (oder an einer geeigneten Stelle) aufbewahrt wird und bei Bedarf dem Benutzer jederzeit zur Verfügung gestellt werden kann.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

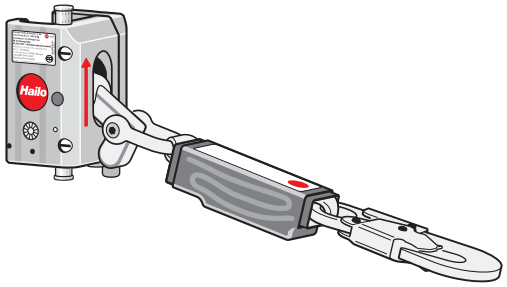
- In hohen Baumwerken oder auch zu maschinellen Zugängen sind Steigschutzeinrichtungen ab einer Absturzhöhe
  ≥ 5 m (gem. DIN 18799-1) bzw.
  ≥ 3 m (gem. EN ISO 14122-4) zwingend erforderlich.
- Das Steigschutzsystem H-50.2 ist konzipiert als Absturzsicherung bei der Benutzung von Steigleitern und Steigeisengängen, sowohl über als auch unter Flur.
- An den im Bauwerk befestigten Steigleitern wird mittig an der Steigleiter eine Steigschutzschiene montiert, die als feste Führung dient.
- Das an der Steigschutzschiene mitlaufende Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 ist mit einem Bandfalldämpfer ausgestattet und mit dem Auffanggurt des Benutzers verbunden.
- Das Auffanggerät ist ausschließlich zur Sicherung des Benutzers zugelassen.
  Das problemlose Einfädeln auf die Steigschutzschiene, die Selbstverriegelung im Absturzfall sowie leichtgängiges Gleiten entlang der Steigschutzschiene - ohne den Benutzer dabei zu behindern - gewährleistet einen sicheren Auf- und Abstieg.

**Das Hailo Steigschutzsystem H-50.2 darf nur mit dem Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 benutzt werden.**

Es ist daher notwendig, vor dem Einbau des Steigschutzsystems H-50.2, dem jeweiligen Benutzer das Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 zur Verfügung zu stellen.

Die Anzahl der erforderlichen Auffanggeräte richtet sich dabei nach der Anzahl der Benutzer des Steigschutzsystems.

Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2




T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

# 1. Vorabhinweise



Die Benutzung, die Reinigung und die Aufbewahrung des Auffanggerätes darf ausschließlich nach den Vorgaben der Informationsbroschüre Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 mit integriertem Bandfalldämpfer BFD-50-136 erfolgen.



Die Vorgaben zur sicheren Verwendung des Auffanggerätes Hailo PARTNER H-50.2 am Steigschutzsystem H-50.2 (siehe Seite 15) müssen unbedingt eingehalten werden.

Das Steigschutzsystem H-50.2 darf bei abweichenden Werten nicht verwendet werden.

**Warnung: Bei Missachtung dieser Vorgaben besteht Lebensgefahr durch Absturz.**



Sollte die Ausrüstung in ein anderes Land weiterverkauft werden, ist es zur Sicherheit des Benutzers erforderlich, dass ihm diese Informationsbroschüre in der jeweiligen Landessprache zur Verfügung steht.

Diese Informationsbroschüre ist auch in der jeweils aktuellen Amtssprache des Bestimmungslandes erhältlich.

Nähere Informationen dazu erhalten Sie unter
info @ hailo-windsystems.com

oder wenden Sie sich an:
Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG
Kalteiche-Ring 18
35708 Haiger, Germany

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2. Konformitätserklärung

**EU-Konformitätserklärung**

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter:

**Firma:** **Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG**
**Kalteiche-Ring 18, 35708 Haiger, Germany**

erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das auf den Folgeseiten beschriebene mitlaufende Auffanggerät einschließlich fester Führung "System H-50.2" den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Verordnung (EU) 2016/425 sowie der harmonisierten Norm EN 353-1:2014 + A1:2017 (DIN EN 353-1:2018) und den Bestimmungen der AS/NZS 1891.3:1997 und ANSI Z359.16-2016 entspricht.

Die notifizierte Stelle:
Dekra EXAM GmbH - Prüflaboratorium für Bauteilsicherheit, Dinnendahlstraße 9, D - 44809 Bochum, "Kenn-Nr.: 0158"

hat die EU-Baumusterprüfung gemäß "Modul B" durchgeführt
**und die EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. ZP/B195/18**
ausgestellt.

Die PSA unterliegt dem Konformitätsbewertungsverfahren Modul C2 (Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer internen Fertigungskontrolle mit überwachten Produktprüfungen in unregelmäßigen Abständen) unter Überwachung der notifizierten Stelle Dekra Testing and Certification GmbH mit der Kennnummer 0158.

---

**AS/NZS 1891.3:1997**
zertifiziert durch
SAI Global, Level 37, 680 George Street, Sydney NSW 2000, Australien, SMK 40750

---

---

**ANSI Z359.16-2016**
geprüft durch
INTERTEK, 3933 US Route 11, Cortland, New York

---

Unterzeichnet für und im Namen von Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG

*Haiger, 15.09.2019*

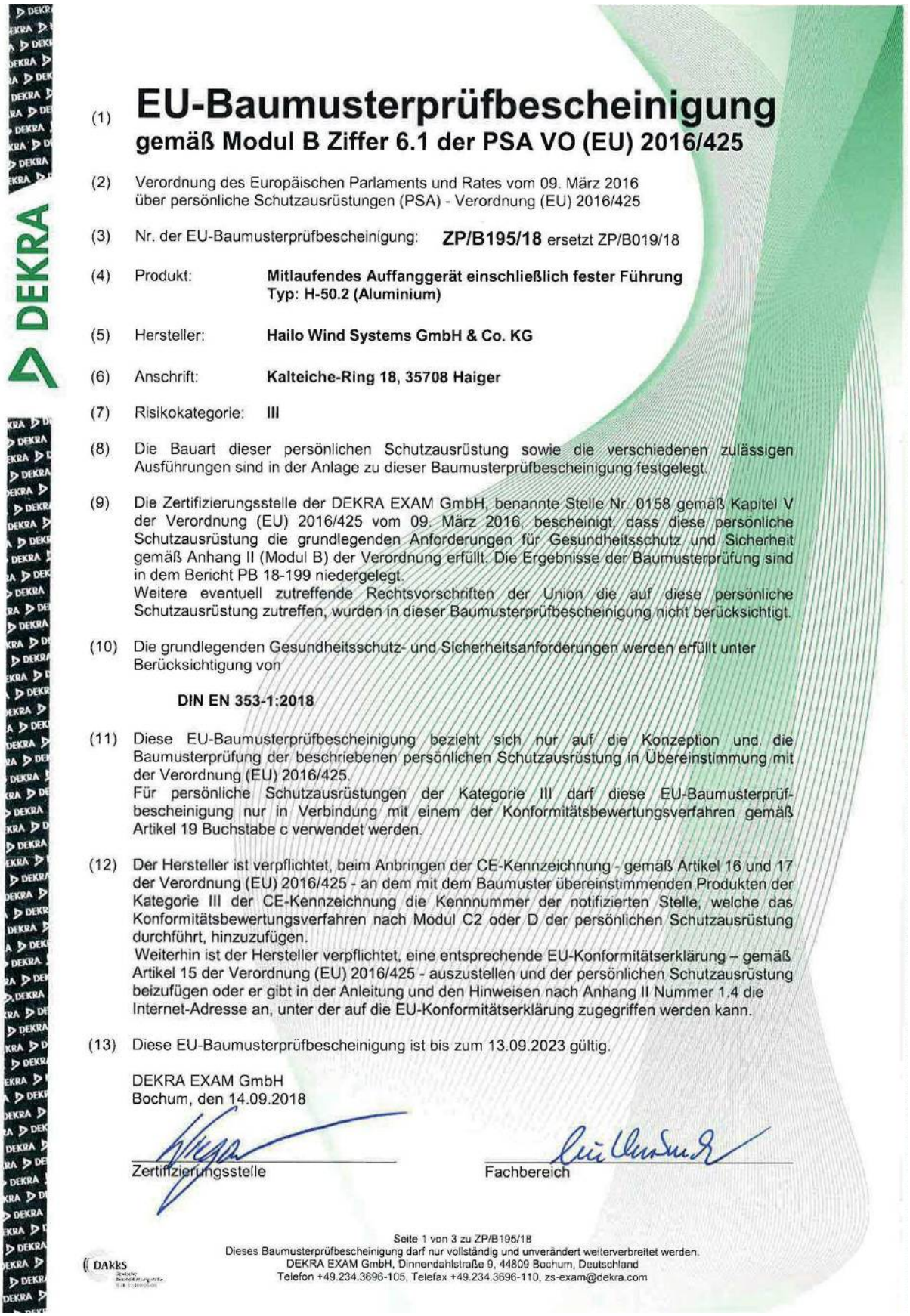
*Ort, Datum* *Unterschrift der bevollmächtigten Person (Johannes Weg, Geschäftsführer)*

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 3. EU-Baumusterprüfbescheinigung



(1) **EU-Baumusterprüfbescheinigung**
**gemäß Modul B Ziffer 6.1 der PSA VO (EU) 2016/425**

(2) Verordnung des Europäischen Parlaments und Rates vom 09. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen (PSA) - Verordnung (EU) 2016/425

(3) Nr. der EU-Baumusterprüfbescheinigung: **ZP/B195/18** ersetzt ZP/B019/18

(4) Produkt: **Mitlaufendes Auffanggerät einschließlich fester Führung Typ: H-50.2 (Aluminium)**

(5) Hersteller: **Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG**

(6) Anschrift: **Kalteiche-Ring 18, 35708 Haiger**

(7) Risikokategorie: **III**

(8) Die Bauart dieser persönlichen Schutzausrüstung sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(9) Die Zertifizierungsstelle der DEKRA EXAM GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Kapitel V der Verordnung (EU) 2016/425 vom 09. März 2016, bescheinigt, dass diese persönliche Schutzausrüstung die grundlegenden Anforderungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit gemäß Anhang II (Modul B) der Verordnung erfüllt. Die Ergebnisse der Baumusterprüfung sind in dem Bericht PB 18-199 niedergelegt.
Weitere eventuell zutreffende Rechtsvorschriften der Union die auf diese persönliche Schutzausrüstung zutreffen, wurden in dieser Baumusterprüfbescheinigung nicht berücksichtigt.

(10) Die grundlegenden Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen werden erfüllt unter Berücksichtigung von

**DIN EN 353-1:2018**

(11) Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und die Baumusterprüfung der beschriebenen persönlichen Schutzausrüstung in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) 2016/425.
Für persönliche Schutzausrüstungen der Kategorie III darf diese EU-Baumusterprüfbescheinigung nur in Verbindung mit einem der Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Artikel 19 Buchstabe c verwendet werden.

(12) Der Hersteller ist verpflichtet, beim Anbringen der CE-Kennzeichnung - gemäß Artikel 16 und 17 der Verordnung (EU) 2016/425 - an dem mit dem Baumuster übereinstimmenden Produkten der Kategorie III der CE-Kennzeichnung die Kennnummer der notifizierten Stelle, welche das Konformitätsbewertungsverfahren nach Modul C2 oder D der persönlichen Schutzausrüstung durchführt, hinzuzufügen.
Weiterhin ist der Hersteller verpflichtet, eine entsprechende EU-Konformitätserklärung – gemäß Artikel 15 der Verordnung (EU) 2016/425 - auszustellen und der persönlichen Schutzausrüstung beizufügen oder er gibt in der Anleitung und den Hinweisen nach Anhang II Nummer 1.4 die Internet-Adresse an, unter der auf die EU-Konformitätserklärung zugegriffen werden kann.

(13) Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung ist bis zum 13.09.2023 gültig.

DEKRA EXAM GmbH
Bochum, den 14.09.2018

Zertifizierungsstelle

Fachbereich

Seite 1 von 3 zu ZP/B195/18
Dieses Baumusterprüfbescheinigung darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.
DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum, Deutschland
Telefon +49.234.3696-105, Telefax +49.234.3696-110, zs-exam@dekra.com

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



STANDARDSMARK LICENCE

SAI Global hereby grants:

## Hailo Wind Systems GmbH & Co KG

Kalteiche-Ring 18, Haiger, Germany

**StandardsMark Licence**

Manufactured to:

**AS/NZS 1891.3:1997 - Industrial fall-arrest systems and devices - Fall-arrest devices**

"the StandardsMark Licensee" the right to use the STANDARDSMARK as shown below only in respect of the goods described and detailed in the Schedule which are produced by the Licensee or on behalf of the Licensee* and which comply with the appropriate Standard referred to above as from time to time amended. The Licence is granted subject to the rules governing the use of the STANDARDSMARK and the Terms and Conditions for certification and licence. The Licensee covenants to comply with all the Rules and Terms and Conditions.

**Certificate No:**SMK40750

**Issued: 16 April 2018**
**Expires: 15 April 2023**

**Originally Certified: 16 April 2018**
**Current Certification: 16 April 2018**

Nicole Grantham
General Manager SAI Global Certification Services

Certified Product ™ Australian Standard

JAS-ANZ WWW.JAS-ANZ.ORG/REGISTER

*** For details of manufacture, refer to the licensee**

The STANDARDSMARK is a registered certification trademark of SAI Global Pty Limited (A.C.N. 050 644 642) and is issued under licence by SAI Global Certification Services Pty Limited (ACN 108 716 669) ("SAI Global") 680 George Street, Sydney NSW 2000, GPO Box 5420 Sydney NSW 2001. This certificate remains the property of SAI Global and must be returned to SAI Global upon its request. Refer to www.saiglobal.com, for the list of product models.

SAI GLOBAL INFORM. INSPIRE. IMPROVE.

Certified Product ™

**SMK40750**
**AS/NZS 1891.3:1997**

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

RESTRICTED



# 4. Systemdaten

**Angaben des Herstellers:**

Hailo Auftragsnummer: .....

**Angaben zum Standort:** *(vom Betreiber auszufüllen)*

Name (Betreiber): ..... Telefon: .....

Straße: ..... Telefax: .....

PLZ, Ort: ..... E-Mail: .....

Datum der Inbetriebnahme .....

*Datum* *Unterschrift des Betreibers*

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



**Angaben zum System:** *(vom Montageleiter auszufüllen)*

**Steigeinrichtung:** .....

Leitersystem (Hailo) ☐

Leitersystem (bauseitig) ☐

**Leiterausführung:** .....

AL (Aluminium) ☐

VA (Edelstahl) ☐

ST (Stahl verzinkt) ☐

Sonstige ☐

**Schienensystem Typ** .....

Steigschutzschiene H-50.2 (Aluminium) ☐

**Montageart:** .....

mittig auf Leitersprosse ☐

*Datum* *Unterschrift des Montageleiters*

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# 5. Sicherheitshinweise

**Hinweise zur Systemausstattung, Montage und Instandsetzung**

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise auf Seite 12-17 erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

- Das Steigschutzsystem H-50.2 ist als Gesamtsystem geprüft und zugelassen.
  Die Kombination mit Bauteilen anderer Hersteller kann zum Versagen des Gesamtsystems führen. Die sichere Funktion eines Ausrüstungsteils oder der zusammengesetzten Ausrüstung kann beeinträchtigt werden, möglicherweise besteht eine Absturz- oder Verletzungsgefahr.
- Am Steigschutzsystem H-50.2 dürfen nur System-Komponenten von Hailo Wind Systems verwendet werden.
  Eine Kombination mit Bauteilen anderer Hersteller ist nicht zulässig. Ist eine Verwendung von Bauteilen anderer Hersteller unumgänglich, bedarf es einer schriftlichen Genehmigung von Hailo Wind Systems.
- Das Steigschutzsystem H-50.2 darf nur zum vorgesehenen Zweck verwendet werden.
  Ein zweckentfremdeter Einsatz ist ausdrücklich untersagt, da dies zu einer Beschädigung und damit zum Versagen des Sicherungssystems im Absturzfall führen kann.
- Vor Montage des Steigschutzsystems sind alle Teile auf einwandfreien Zustand zu überprüfen.
  Es dürfen keine Transportschäden - z.B. Verbiegung der Steigschutzschiene - an Systembestandteilen vorhanden sein.
- Wird an einer bereits vorhandenen Leiteranlage, die der Norm EN ISO 14122-4, DIN 18799-1 oder EN 14396 entspricht, ein Steigschutzsystem H-50.2 nachgerüstet, muss im Zweifelsfall, z.B. bei geringerem Querschnitt, bei Korrosion, bei nicht tragfähiger Holm-Sprossenverbindung oder bei schlechter Verankerung am Bauwerk unter Berücksichtigung der Regeln der Technik bzw. durch Planung und Beurteilung eines Ingenieurbüros, eine sichere Benutzung gewährleistet werden.
  Dabei ist sicherzustellen, dass die im Absturzfall auftretende dynamische Last von 6 kN sowie eine statische Last von 15 kN vom Gesamtsystem aufgenommen werden können.
- Werden die erforderlichen Nachweise (für eine sichere Kraftaufnahme bauwerksseitig) nicht geführt, so kann im Schadensfall von einer Produkthaftung seitens des Herstellers Abstand genommen werden.
  Die Haftung geht dann an den Betreiber über.
- Vor jeder Benutzung ist der erforderliche Freiraum am Arbeitsplatz unterhalb des Benutzers sicherzustellen, so dass im Falle eines Absturzes kein Aufprall auf ein Hindernis möglich ist. Außerdem ist der Sicherheitsabstand (3 m) zu beachten (siehe S. 18).
- Die Schutzwirkung des Steigschutzsystems ist nicht gegeben, wenn sich der Benutzer im unteren Bereich der Steigleiter befindet (siehe S. 18).
- Transport und Lagerung:
  Alle Bestandteile des Systems sind so zu sichern, dass keine Beeinträchtigung ihrer Funktion erfolgt und sich alle Komponenten in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand befinden.
- Das System oder Bestandteile des Systems sind sofort zu ersetzen, wenn Zweifel hinsichtlich eines sicheren Zustandes auftreten. Dies muss durch den Hersteller oder durch eine andere sachkundige Person ausgeführt werden.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



- Eine Veränderung oder Ergänzung der Ausrüstung darf ohne ausdrückliche vorausgehende schriftliche Zustimmung des Herstellers nicht vorgenommen werden.
- Bei einem eventuellen Absturz sind zunächst die erforderlichen Maßnahmen gemäß Notfallplan des Anlagenbetreibers umzusetzen.
- Ein durch Absturz beanspruchtes System oder ein durch Absturz beanspruchter Teil des Systems (z.B. die Steigschutzschiene H-50.2) ist vor weiterem Gebrauch von einer sachkundigen Person zu prüfen und im Bedarfsfall instandzusetzen oder zu erneuern.
- Ein durch Absturz beanspruchtes Auffanggerät ist für den weiteren Gebrauch nicht mehr zulässig. In diesem Fall ist das Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 grundsätzlich dem Hersteller zwecks Prüfung bzw. Instandsetzung zur Verfügung zu stellen.
- Bei einer Kombination von Ausrüstungsteilen (z.B. Verbindung benutzerspezifischer Auffanggurte mit dem Auffanggerät) ist es zwingend notwendig, dass dies nicht zu einer Beeinträchtigung des Gesamtsystems führt. Eine Beeinträchtigung kann im Absturzfall zum Versagen des Sicherungssystems führen!
- Bei der Nachrüstung eines Steigschutzsystems durch den Betreiber sind die einschlägigen Normen zu erfüllen (siehe Seite 19).
- Der Betreiber der Anlage hat dafür zu sorgen, dass elektrisch leitende Komponenten an einen Potentialausgleich angeschlossen werden.
- Bei Montage-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten ist darauf zu achten, dass keine Gerüste, Plattformen oder sonstige Dinge eventuell in den Absturzbereich hineinragen und somit im Absturzfall zu einer zusätzlichen Gefährdung führen können.
- Das Steigschutzsystem H-50.2 entspricht höchsten Sicherheitsanforderungen. Es ist geprüft und zertifiziert nach europäischen und weiteren internationalen Vorschriften. Durch den Einsatz von Steighilfen (motorbetrieben oder mittels Gegengewicht) kann die Sicherheitsfunktion des Steigschutzsystems H-50.2 beeinträchtigt werden. Der Betreiber und die Firma, die diese beiden Systeme kombiniert, ist für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich. Eine Funktionsprüfung mit nachfolgend ausgestellter Unbedenklichkeitserklärung - durchgeführt und bescheinigt von einem notifizierten Prüflabor - ist daher unumgänglich.
  Die uneingeschränkte Sicherheit und Funktion des Steigschutzsystems H-50.2 in Verbindung mit der jeweiligen Steighilfe muss gewährleistet und dokumentiert sein.
- Instandsetzungen dürfen nur durch sachkundige und vom Hersteller autorisierte Personen durchgeführt werden. Weiterhin müssen Instandsetzungen in Übereinstimmung mit den vom Hersteller vorgegebenen Verfahren ausgeführt werden.
- Bei der Montage und der Benutzung von Zubehörteilen für dieses System ist die beigefügte Anleitung entsprechend zu beachten.
- Der Benutzer muss die Empfehlung für den Gebrauch mit anderen Bestandteilen des Systems (siehe Übersicht Systemkomponenten, Seite 20/21) befolgen.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 5. Sicherheitshinweise



**Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2**

- Vor jeder Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2 ist eine Sichtkontrolle des Systems und die Funktionsfähigkeit des Auffanggerätes Hailo PARTNER H-50.2 anhand der Informationsbroschüre durchzuführen.
- Vor der Benutzung des Steigschutzsystems mit dem Auffanggerät ist die Funktion des Systems zu überprüfen.
  Bestehen Hinweise auf starke Vereisungen oder Verunreinigungen am Steigschutzsystem, bzw. sind diese starken Vereisungen oder Verschmutzungen bereits vorhanden, ist die Benutzung nicht gestattet.
- Verschmutzte oder beschädigte Ausrüstungsteile beeinträchtigen die Funktion des Steigschutzsystems. Insbesondere die Steigschutzschiene muss sich in einem sauberen, unversehrten Zustand befinden.
  Kontakt mit Ölen, Säuren oder anderen ätzenden Flüssigkeiten ist zu vermeiden. Die Benutzung eines verschmutzten oder beschädigten Steigschutzsystems ist nicht gestattet.
- Das Steigschutzsystem ist für den Betrieb in einem Temperaturbereich von -40 °C bis +60 °C vorgesehen.
- Extreme Temperatur- und Witterungsbedingungen (z.B. starker Regen, Schnee und Eis, Temperaturen <-40 °C oder > +60 °C) können die Funktionalität des Steigschutzsystems verhindern.
  Eine Benutzung des Steigschutzsystems ist in diesem Fall nicht gestattet.
- Die Unfallverhütungsvorschriften BGV A1 sowie die BG Regeln BGR/GUV-R 198/199 sind zu beachten.
- Der Benutzer des Steigschutzsystems sollte die Anlage niemals alleine betreten; eine zweite Person kann bei einem Unglücksfall sofortige Hilfe herbeiholen. Ein geeignetes Kommunikationsmittel ist mitzuführen.
- Der Benutzer dieses Steigschutzsystems muss körperlich und mental in der Lage sein, die jeweilige Anlage zu begehen. Informieren Sie sich im Fall von vorheriger Medikamenteneinnahme über eventuelle Nebenwirkungen, die bei der Benutzung des Systems zu einer Beeinträchtigung oder zu körperlichen Schäden führen können.
- Informieren Sie sich im Vorfeld über die örtlichen Besonderheiten, um das Potential von etwaigen Gefahrenstellen zu erkennen.
- An einem Steigschutzsystem dürfen max. 10 Personen - in einem Mindestabstand von 6 m - gleichzeitig steigen.
  **Der Mindestabstand zwischen den Personen darf im Not- oder Rettungsfall unterschritten werden.**
- Der Benutzer des Steigschutzsystems H-50.2 hat sich vor Arbeitsbeginn bei dem Betreiber über einen Notfallplan mit eventuell erforderlichen Rettungsmaßnahmen, deren Einleitung und Umsetzung zu informieren.



Der Unternehmer oder Betreiber einer Anlage hat einen Plan bereitzustellen, in dem alle möglichen Notfälle - die bei der Benutzung des Steigschutzsystems eintreten können - Berücksichtigung finden und erforderliche Rettungsmaßnahmen erläutert sind.



T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## Benutzung der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)

- Bei der Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2 ist das Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 als Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zwingend erforderlich.
- Vor Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2 sind die Anweisungen in der Informationsbroschüre des Auffanggerätes zu beachten.
- Das Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 darf nur zum Auf- oder Abstieg am Steigschutzsystem H-50.2 verwendet werden. Ein nicht diesem Zweck dienender Einsatz ist ausdrücklich untersagt, da dies zu einer Beschädigung und damit zum Versagen des Auffanggerätes im Absturzfall führen kann.
- Die Persönliche Schutzausrüstung darf nur zum vorgesehenen Zweck und von solchen Personen benutzt werden, die in der sicheren Benutzung unterwiesen worden sind und entsprechende Kenntnisse besitzen.
- Die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) sollte im persönlichen Besitz der jeweiligen Person sein und nur von diesem Benutzer verwendet werden. Eine Benutzung durch einen erweiterten Personenkreis ist nicht als sinnvoll zu erachten.
- Bei der Nutzung des H50.2 Steigschutzsystems in der Nähe von sich bewegenden Maschinen und elektrischen Anlagen ist erhöhte Vorsicht geboten.
- Das Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 darf nicht zur Arbeitsplatzpositionierung verwendet werden. Sollte eine Arbeitsplatzpositionierung erforderlich sein, ist ein separates System zu vernwenden.
- Während des Auf- oder Abstiegs sollte der Benutzer das mitlaufende Auffanggerät weder anfassen noch betätigen. Dadurch kann die Bremsfunktion beeinträchtigt oder sogar verhindert werden.
  Für die Sicherheit des Benutzers ist es unerlässlich, das mitlaufende Auffanggerät während des Auf- oder Abstiegs nur aus einer sicheren Position heraus - ohne das Risiko eines Absturzes - zu ergreifen bzw. zu betätigen.
- Bei einem eventuellen Absturz sind zunächst die erforderlichen Maßnahmen gemäß Notfallplan des Anlagenbetreibers umzusetzen.

  Ein durch Absturz beanspruchtes System oder ein durch Absturz beanspruchter Bestandteil des Systems (z.B. die Steigschutzschiene H-50.2) ist vor weiterem Gebrauch von einer sachkundigen/befähigten Person zu prüfen und im Bedarfsfall instandzusetzen oder zu erneuern. Instandsetzungsarbeiten am Auffanggerät dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.



**Vorgaben zur sicheren Verwendung des Auffanggerätes Hailo PARTNER H-50.2 am Steigschutzsystem H-50.2:**

- Das Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 ist für ein Gesamtgewicht (Körpergewicht des Benutzers inklusive Kleidung und Equipment) von 50 bis 136 kg zugelassen.
- Max. Abweichung der Steigschutzschiene (Mat. Aluminium) zur Vertikalen = -3° bis +15°.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 5. Sicherheitshinweise

**Benutzung der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)**

- Am Hailo PARTNER H-50.2 dürfen nur Hailo-Originalteile verwendet werden.
  Defekte oder verschlissene Teile dürfen nur durch Hailo Ersatzteile ausgetauscht werden.
- Nur Auffanggurte nach EN 361 (für Europa), AS/NZS 1891.1:2007 (für Australien/Neuseeland) und OSHA/ANSI (Nordamerika) sind in Verbindung mit dem Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 am Steigschutzsystem H-50.2 zulässig. Gebrauchsanleitung der Auffanggurte beachten!
- Verbindungselemente am Auffanggerät dürfen nicht verlängert oder verkürzt werden.
- Verwenden Sie keine Haltegurte, Sitzgurte oder ältere Auffanggurte der Form B, die den Körper nur teilweise umschließen. Diese Gurte dürfen beim Steigen nicht verwendet werden.

**Zusätzliche Verbindungsmittel:**
(z.B. beim Verlassen des Steigschutzsystems H-50.2):

- Die Verbindungsmittellängen der zusätzlichen Sicherungssysteme sind so kurz wie möglich zu wählen, damit im Absturzfall die Fallstrecke entsprechend sinnvoll begrenzt wird.
- Zusätzliche Verbindungsmittel, z.B. Y-Verbinder, dürfen nur an dafür vorgesehenen Anschlagpunkten (EN 795) angebracht werden.
- Die Sicherheit des Benutzers des Steigschutzsystems hängt von der Wirksamkeit der Ausrüstung ab!



Die Vorgaben zur sicheren Verwendung des Auffanggerätes Hailo PARTNER H-50.2 am Steigschutzsystem H-50.2 (siehe Seite 13) müssen unbedingt eingehalten werden.

Das Steigschutzsystem H-50.2 darf bei abweichenden Werten nicht verwendet werden.

**Warnung: Bei Missachtung dieser Vorgaben besteht Lebensgefahr durch Absturz.**



Der Auffanggurt muss fest am Körper sitzen und richtig eingestellt sein [A], [B].

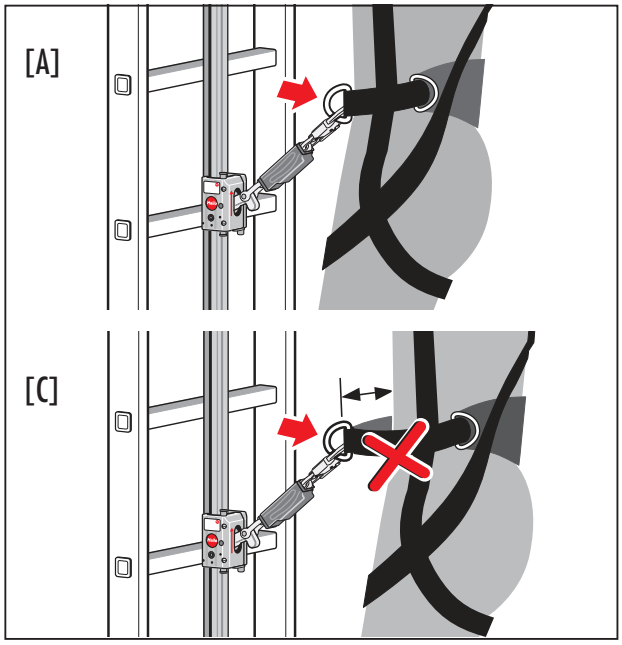
Ein lockerer, nicht straff genug eingestellter Auffanggurt am Körper, ist bei der Benutzung des Steigschutzsystems verboten [C], [D].

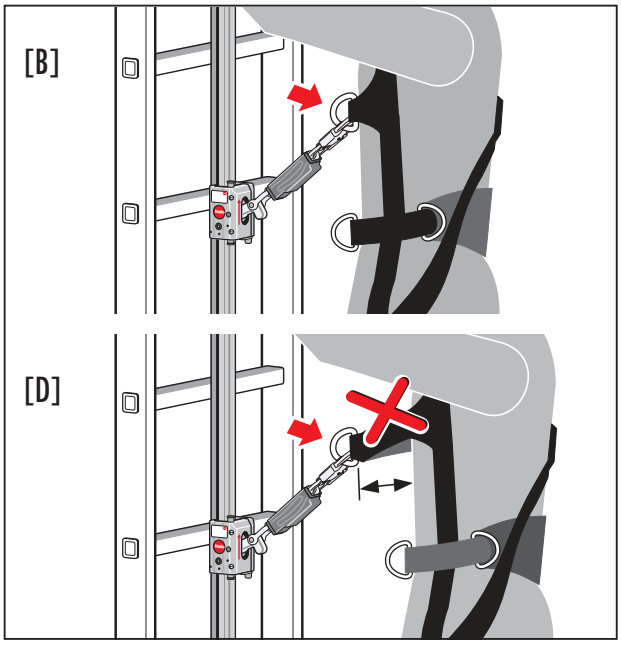
Der Karabinerhaken des Bandfalldämpfers darf nur an einer zugelassenen Auffangöse des Auffanggurtes [E] eingeklinkt werden.
Das Auffanggerät darf nicht mit den seitlichen Halteösen des Auffanggurtes verbunden werden, die im Hüftbereich als zusätzliches Element vorhanden sein können.

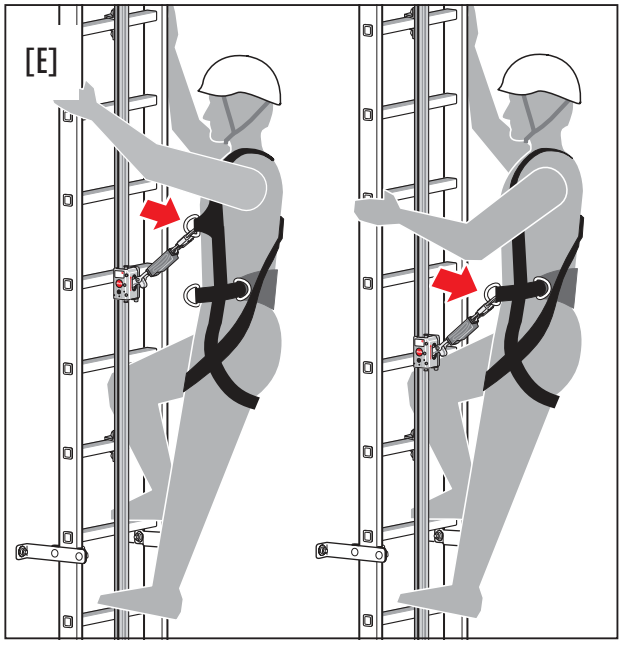
T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE






Eine Stellung, bei der sich der Benutzer direkt an der Steigschutzschiene oberhalb des Auffanggeräts [F] befindet, sollte grundsätzlich vermieden werden.

Es besteht Absturzgefahr!

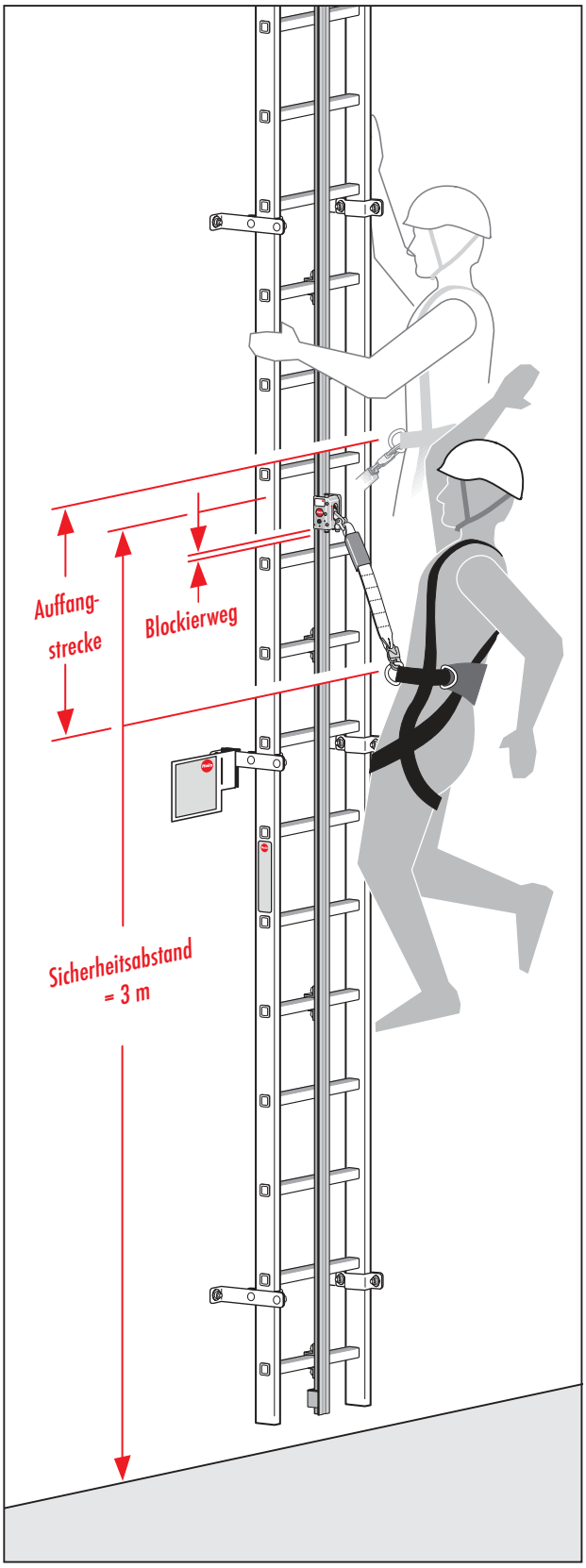



T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

# 6. Leistungsdaten

Für das Steigschutzsystem H-50.2 ergibt sich nach Berechnung der Leistungsdaten und dem erforderlichen freien Bereich zum Hängen der Person im Falle eines Absturzes ein Sicherheitsabstand von 3 m.

Die Schutzwirkung des Auffanggerätes Hailo PARTNER H-50.2 am Steigschutzsystem H-50.2 ist nicht gegeben, wenn sich der Benutzer im unteren Bereich der Steigeinrichtung befindet (<3 m ab Oberkante Zugangsebene).




Der Betreiber der Anlage muss einen entsprechenden Warnhinweis (siehe Schild Sicherheitsabstand) an der baulichen Einrichtung anbringen, der den Benutzer zweifelsfrei über den Sicherheitsabstand aufklärt.

Das Steigschutzsystem H-50.2 muss an der Zugangsstelle zwingend mit einem Typenschild gekennzeichnet sein, woraus hervorgeht, welches Auffanggerät am Steigschutzsystem H-50.2 zu verwenden ist.

Bei Verwendung neuer Auffanggerätetypen hat der Betreiber sicherzustellen, dass diese Information dem Nutzer ersichtlich ist.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 7. Normen und Vorschriften

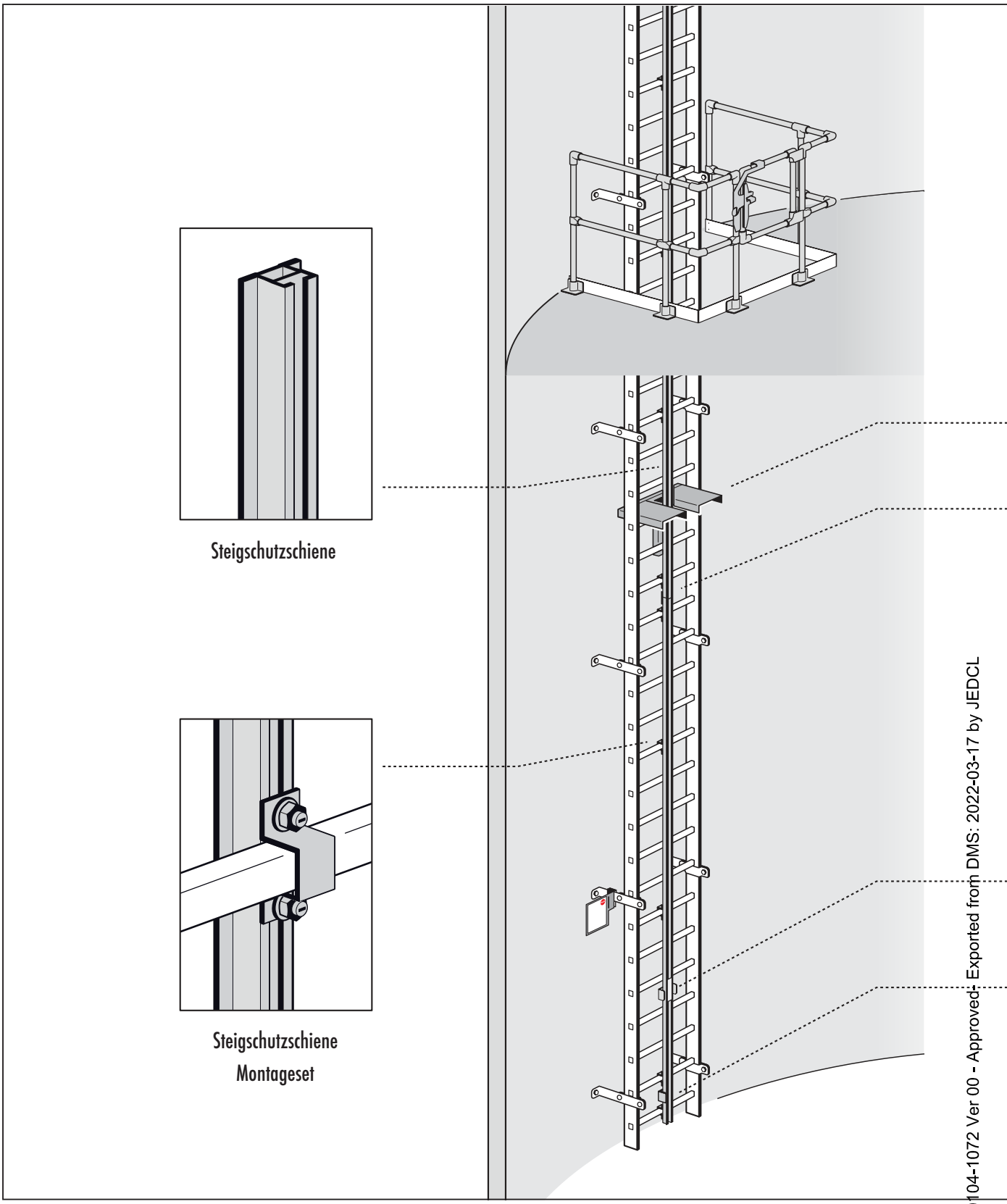
| | |
|---|---|
| **AS/NZS 1891.1** | Industrielle Absturzsicherungssysteme und Geräte – Teil 1: Auffanggurte und Zusatzausrüstungen |
| **AS/NZS 1891.3** | Industrielle Absturzsicherungssysteme und Geräte – Teil 3: Auffanggeräte |
| **ANSI Z539.16-2016** | Sicherheitsanforderungen für Steigleiter Absturzsicherungssysteme - Teil 16 |
| **(EU) 2016/425** | Verordnung über Persönliche Schutzausrüstungen |
| **BetrSichV** | Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung, BetrSichV) |
| **BGV A1** | Unfallverhütungsvorschriften "Grundsätze der Prävention" |
| **BGI 694** | Handhabungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten |
| **BGR/GUV-R 198** | Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz |
| **BGR/GUV-R 199** | Regeln für die Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen |
| **EN 353-1** | Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz: Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich fester Führung |
| **EN 361** | Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz: Auffanggurte |
| **EN ISO 14122-1** | Sicherheit von Maschinen – ortsfeste Zugänge zu Maschinen – Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen |
| **EN ISO 14122-4** | Sicherheit von Maschinen – ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 4: Ortsfeste Steigleitern |
| **DIN 18799-1** | Steigleitern an baulichen Anlagen Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen |
| **EN 795** | Anschlageinrichtungen |
| **DIN CEN/TS 16415** | Anschlageinrichtungen: Empfehlungen für die Benutzung von Anschlageinrichtungen durch mehrere Personen gleichzeitig |
| **EN 50308** | Windkraftanlagen - Arbeitssicherheit |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



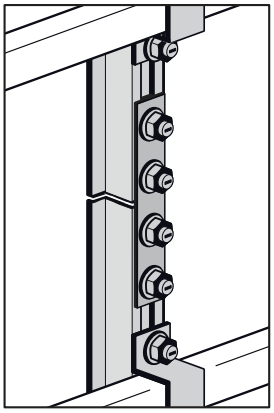
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 8. Übersicht Systemkomponenten

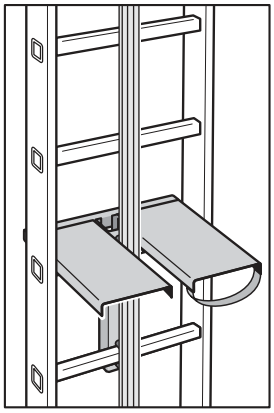



T09 0104-1072 Ver 00 - Approved: Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

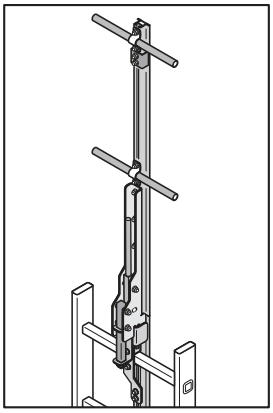
Alle Abbildungen sind Beispiele und können je nach Ausführung von der gezeigten Darstellung abweichen.



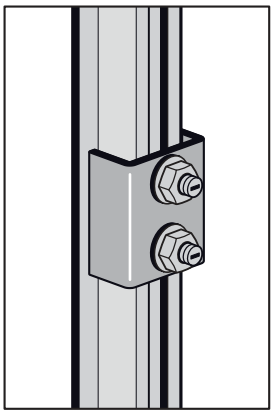
Schienenverbinder



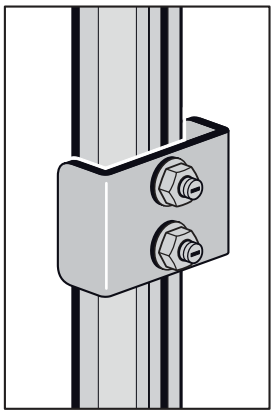
Ruhe-Klapppodest



Aufsteckbare Einstiegshilfe



Endanschlag Oben + Unten



Optional: Sperre für nicht zugelassene Auffanggeräte

Weitere Informationen bezüglich Ausführung und Art.-Nr. der einzelnen Produkte finden Sie im Internet: www.hailo-windsystems.com

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# 9. Montagehinweise

**Vorabhinweis**

- Vor Beginn der Montage ist sicherzustellen, dass die auftretenden Lasten vom Bauwerk aufgenommen werden können.
- Sollten hierzu keine entsprechenden Informationen (Unterlagen) vorliegen, so ist ein statisches Gutachten, welches die erforderliche Lastaufnahme berücksichtigt, zwingend notwendig und auch nachzuweisen.
- Werden die erforderlichen Nachweise (für eine sichere Kraftaufnahme bauwerksseitig) nicht geführt, so kann im Schadensfall von einer Produkthaftung seitens des Herstellers Abstand genommen werden.
  Die Haftung geht dann an den Betreiber über.

**Montagepersonal**

- Mindestens zwei Personen sind zur Montage des Steigschutzsystems erforderlich.
- Die Sicherung des Montagepersonals darf nicht am zu installierenden System erfolgen.
- Es ist ein zugelassener Anschlagpunkt nach EN 795 am Gebäude oder einer anderen Konstruktion zu verwenden.

**Hinweis zur Montage an Betonbauwerken:**

- Für Betonbauwerke dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Dübel verwendet werden.
- Bei nicht definierten Untergründen ist das Befestigungssystem in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner auszuführen.
- Anforderung an den Beton:
  Es ist mindestens eine Betonqualität C 20/25 erforderlich.

**Hinweis zur Montage an Mauerwerken:**

- Für Mauerwerke dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Dübel verwendet werden.
- Bei nicht definierten Untergründen ist das Befestigungssystem in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner auszuführen.
- Eine Durchgangsverankerung mit Gegenplatte ist auch denkbar. Dies ist mit dem Bauwerksplaner abzustimmen und nachzuweisen.



Vor Montage der Steigleiter ist sicherzustellen, dass die Kraftüberleitung zum tragenden Bauwerk hin, mit ausreichender Sicherheit gewährleistet ist
(Abstimmung mit dem Tragwerksplaner)!

Montageanleitung des Dübelherstellers beachten!

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## Schrauben-Anzugsmomente

- Schraubenverbindung mit Stahlschrauben:

  max. Anzugsmomente $M_A$ (Nm) bei einer Gesamtreibzahl μ = 0,08 (μ = 0,08 entspricht einer verzinkten, ungeölten, trockenen Oberfläche)

| Festigkeitsklasse 8.8: | | Festigkeitsklasse 10.9: | |
|---|---|---|---|
| M 8 = | 17,9 Nm | M 8 = | 26,2 Nm |
| M 10 = | 36,0 Nm | M 10 = | 53,0 Nm |
| M 12 = | 61,0 Nm | M 12 = | 90,0 Nm |
| M 16 = | 147,0 Nm | M 16 = | 216,0 Nm |
| M 20 = | 297,0 Nm | M 20 = | 423,0 Nm |

- Schraubenverbindung mit Edelstahlschrauben A2 + A4:

  max. Anzugsmomente MA (Nm) bei einer Gesamtreibzahl μ = 0,10 (μ = 0,10 entspricht einer ungeölten, trockenen Oberfläche)

  Festigkeitsklasse 70:

| | | |
|---|---|---|
| M 8 | = | 14,5 Nm |
| M 10 | = | 30,0 Nm |
| M 12 | = | 50,0 Nm |
| M 16 | = | 121,0 Nm |
| M 20 | = | 244,0 Nm |

  Festigkeitsklasse 70 entspricht einer Kaltpressfertigung bis zu Nennlängen 8 x d und einer Dehngrenzeausnutzung von Rp 0,2 = 90 %.

## Montagedurchführung

- Nur absolut saubere und unbeschädigte Systemteile verwenden. Besonders auf unbeschädigte Laufflächen der Schienen ist zu achten.
- Beschädigte Teile müssen durch neue Teile ersetzt werden.
- Prüfplan und Dokumentation zum Steigschutzsystem H-50.2 befinden sich auf den Seiten 46-53.
- Montageprotokoll zum Steigschutzsystem H-50.2 befindet sich auf Seite 42/43.

## Montageprotokoll

- Die Montage des Steigschutzsystems H-50.2 ist vom Montageleiter der Montagefirma vollständig und in unauslöschbarer und deutlicher Schrift im Montageprotokoll zu dokumentieren.



Achtung: Absturzgefahr!

Benutzen Sie bei der Montage ein Auffangsystem nach Vorgabe der EN 363.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 9. Montagehinweise

**Montage der Steigleiter (Maßvorgaben)**

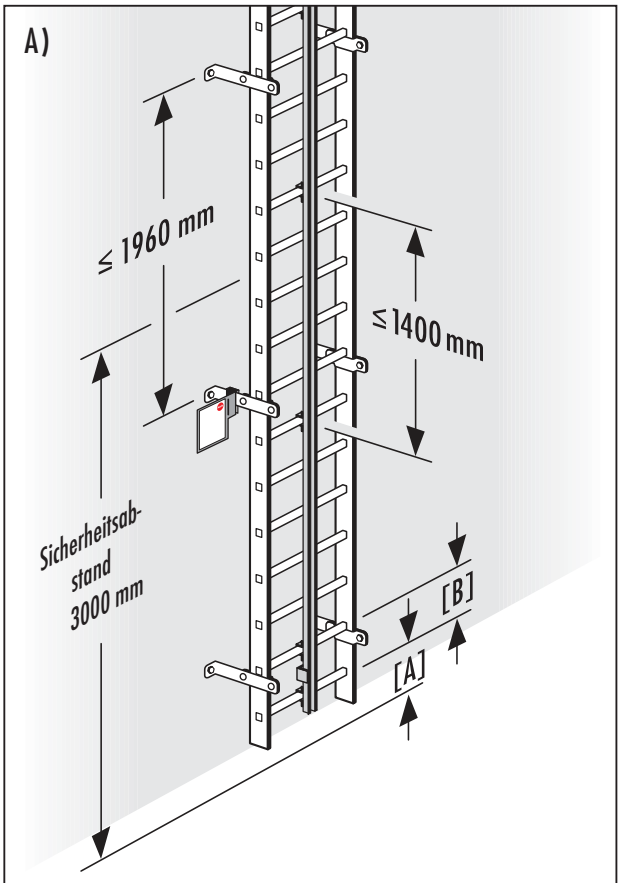
Das Steigschutzsystem H-50.2 ist für die Montage an Hailo Steigleitern vorgesehen. Es kann jedoch auch an Steigeinrichtungen (gleichwertige Leitern anderer Hersteller) montiert werden, die den jeweiligen Normen und Vorschriften entsprechen (siehe Seite 19).

Bei der Montage von H-50.2 Steigschutzschienen an Leitern anderer Hersteller sind die Angaben auf Seite 28 (Befestigungsabstand) unbedingt zu beachten.

Bild A)
Für das Abstandsmaß [A] gelten folgende Vorgaben:

EN ISO 14122-4: [A] = Der Abstand zwischen Einstiegsfläche und erster Sprosse darf den Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Sprossen nicht überschreiten

DIN 18799-1: [A] = max. Sprossenabstand beträgt [B] + 100 mm, min. Sprossenabstand beträgt 1/2 [B]




Beispiel:
Steigleiter mit mittig montierter Steigschutzschiene

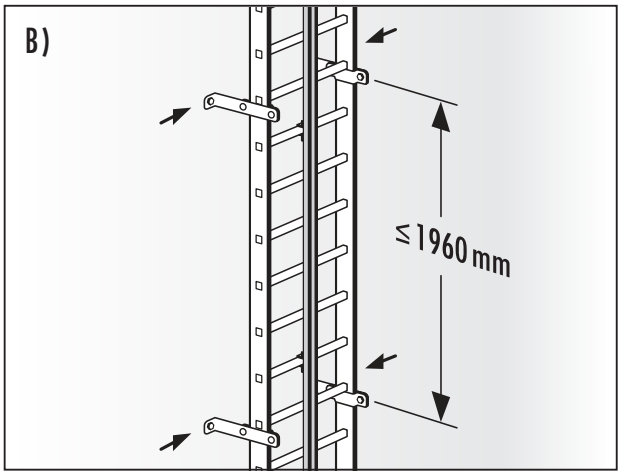
T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

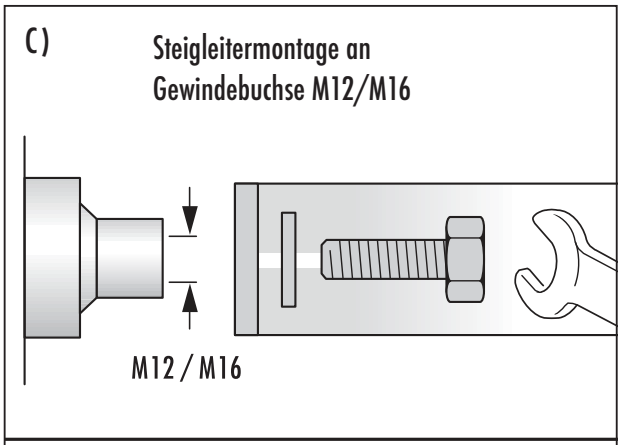


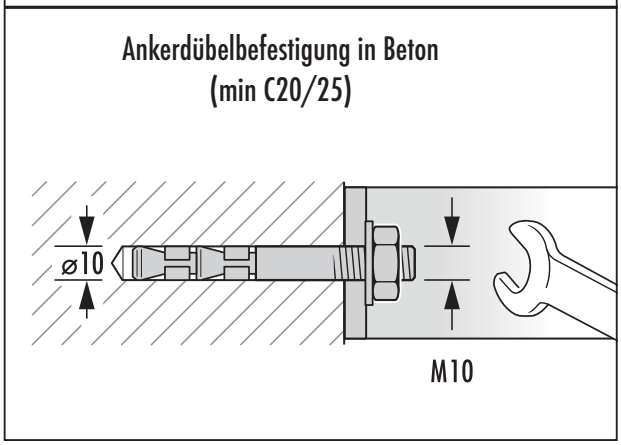
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Hinweise zur Befestigung der Steigleiter am Bauwerk:**

- Die Verankerungsstellen und deren Verbindungen (Halter, Befestigungsmittel) müssen in der Lage sein, die Lasten aufzunehmen.
- Bei der Dimensionierung der Leiterhalter und der Verankerungspunkte muss sichergestellt werden, dass eine dynamische Last von 6 kN sowie eine statische Last von 15 kN vom Gesamtsystem aufgenommen werden kann.
- Die Verankerungspunkte dürfen einen vertikalen Abstand von max. 2000 mm nicht überschreiten. Sinnvollerweise = 1960 mm, bei einem Sprossenraster von 280 mm (siehe Bild B). Größere Abstände sind im Vorfeld mit Hailo Wind Systems abzustimmen.
- Die Verankerungspunkte müssen immer paarweise, jeweils rechts und links an der Leiter, in einer Ebene angeordnet sein.
- Der Untergrund am Bauwerk für die Verankerungspunkte muss für die zuvor genannten Lasten ausreichend dimensioniert und geeignet sein.
- Geeignete Untergründe sind: Stahlkonstruktionen mit Gewindebuchsen (min. M 12) oder Durchgangs-Schraubverbindungen, Ankerdübelbefestigung an Betonbauwerken mit einer Betongüte von min. C 20/25, wobei nur bauaufsichtlich zugelassene Ankerdübel verwendet werden dürfen (siehe Bild C).
- Mauerwerke sind als Untergrund für eine Ankerdübelbefestigung nicht geeignet. In diesen Fällen ist eine Durchgangsverankerung mit Gegenplatte durch das Mauerwerk denkbar. Die ist jedoch zwingend mit einem Bauingenieurbüro zu planen und entsprechend nachzuweisen.



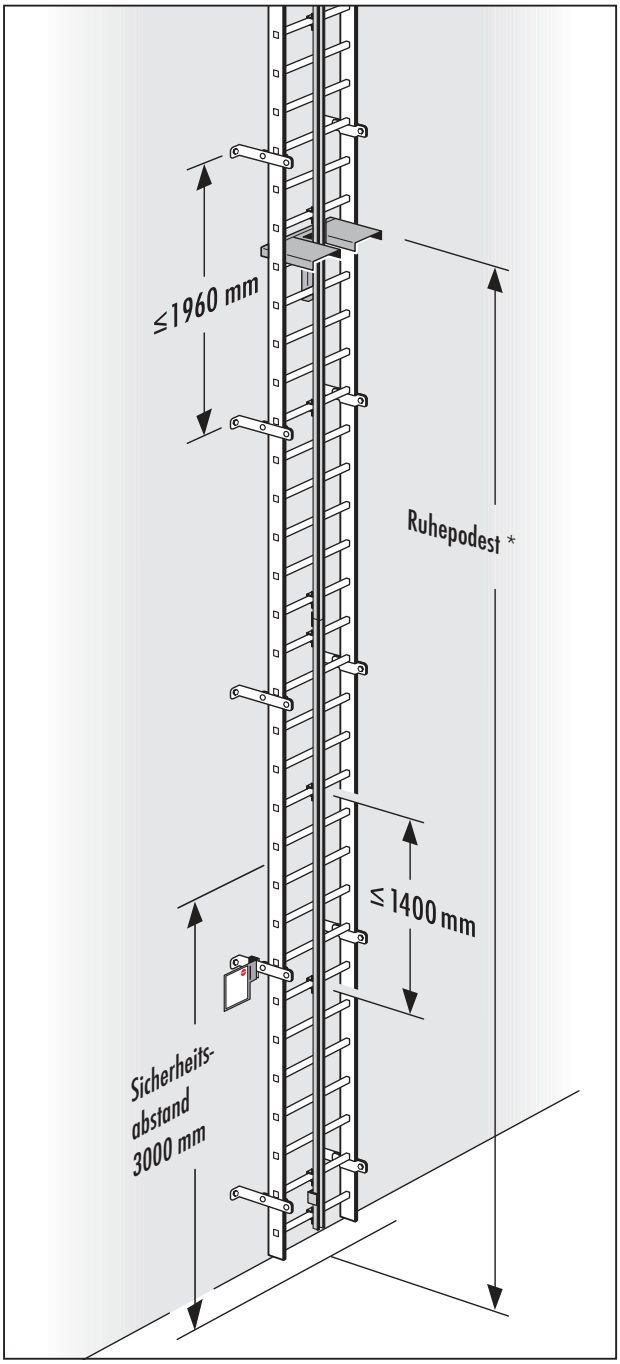




T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

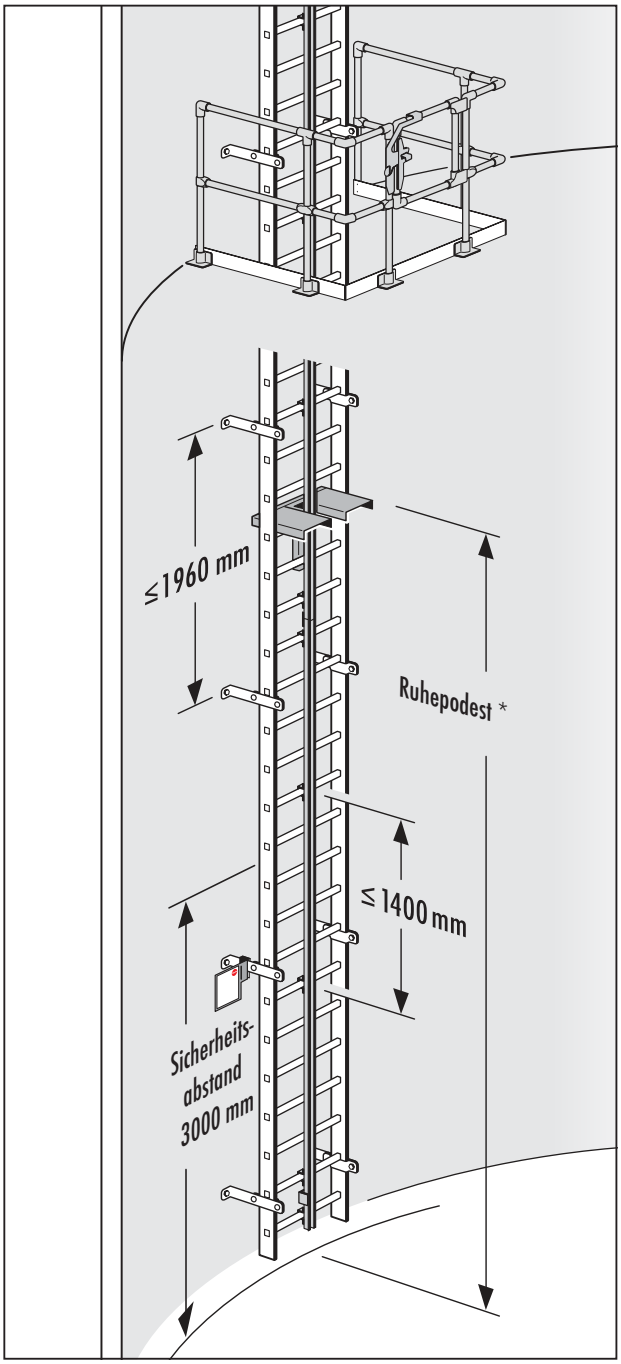
# 10. Montage der Steigschutzschiene

## 10.1 Montage an Steigleiter (Beispiel)

**Montage an Leitersprosse (mittig)**
Beispiel: Hochbau




**Montage an Leitersprosse (mittig)**
Beispiel: Windenergieanlage




* Abstandsmaße der Ruhepodeste:
EN ISO 14122-4 = 12 m | DIN 18799-1 = 10 m | EN 50308 = 9 m (Windenergieanlagen)

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

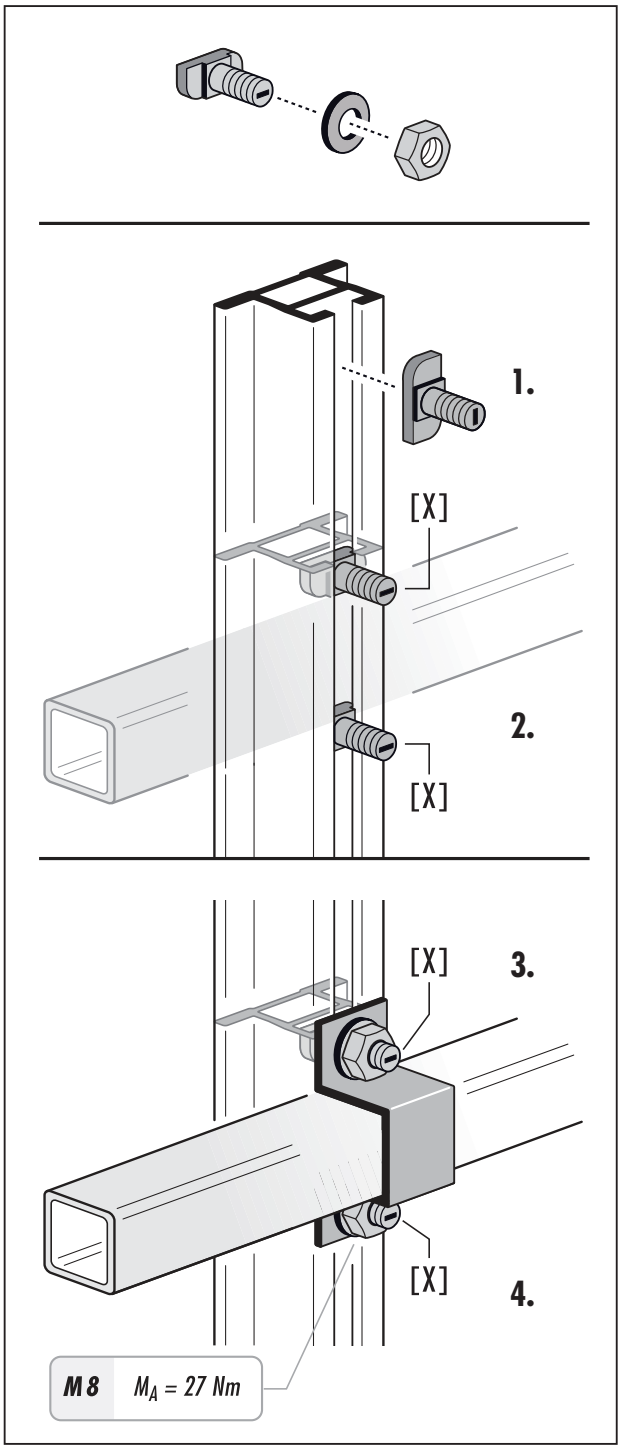


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 10.2 Montagehinweis

Bei der Montage der Steigschutzschiene und anderer Systemkomponenten mit Hammerkopfschrauben folgende Vorgehensweise beachten:

1. Hammerkopfschraube in die Öffnung des Schienenprofils einsetzen.
2. Die Hammerkopfschraube muss im Profil der Steigschutzschiene gedreht und mit dem Vierkantansatz in der Öffnung des Schienenprofils positioniert werden. Nur dadurch ist eine sichere Verbindung gewährleistet.
3. Waagerechte Position der Schlitzmarkierung an der Hammerkopfschraube (x) kontrollieren!
4. Beide Muttern festziehen. Das Anzugsmoment der Muttern bei der Erstmontage beträgt mind. 27 Nm.




Die Steigschutzschiene (Mat. Aluminium) ist mit einer Toleranz zur Vertikalen von max. -3° bis +15° zu montieren.

Bei der jährlichen Prüfung der Steigschutzschiene ist auf einen festen Sitz aller Schraubverbindungen zu achten.
Waagerechte Position der Schlitzmarkierung an der Hammerkopfschraube [x] kontrollieren!
Sollte sich eine Mutter gelockert haben, muss diese wieder mit einem Anzugsmoment von mind. 27 Nm festgezogen werden.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

RESTRICTED



# 10. Montage der Steigschutzschiene

## 10.3 Befestigung an der Leitersprosse (Beispiel)

Für die Montage der Steigschutzschiene an eine Hailo Steigleiter ist generell ein Befestigungsabstand von ≤ 1400 mm zulässig.

Für die Montage der Steigschutzschiene an Leitern anderer Hersteller bzw. an Leitersystemen gem. EN ISO 14122-4, DIN 18799-1, die nachträglich mit dem Steigschutzsystem H-50.2 ausgerüstet werden, ist ein maximaler Befestigungsabstand von 1120 mm erlaubt.

Alle Leitern müssen die jeweiligen Normen und Vorschriften (siehe Seite 19) erfüllen.

Die Steigschutzschiene muss an der Steigleiter jeweils oben und unten an der ersten Sprosse nach Schienenanfang bzw. Schienenende befestigt werden.

Die dazwischen liegenden Befestigungsabstände sind unbedingt einzuhalten, auch wenn diese kleiner als die max. zulässigen Vorgaben sind (siehe oben).

Ein Austauschschienenstück innerhalb eines Steigwegs muss an mindestens zwei Befestigungspunkten an der Leiter montiert werden.

Ein Steigweg muss auf jeden Fall mindestens 5 Befestigungspunkte aufweisen. Dies muss auch sichergestellt sein, wenn der Steigweg aus nur einer Steigschutzschiene besteht.

Ordnungsgemäß montierte Steigschutzschienenstücke können als durchgehende Steigschutzschiene betrachtet werden.

**A) Montage an Leitersprosse (Aluminium Steigleiter)**

Montage der Steigschutzschiene mit Hammerkopfschraube und Sprossenschelle mittig an eine Steigleiter (siehe Montagehinweis auf Seite 27).

**B) Montage an eine Leitersprosse (Stahl- / Edelstahlleiter)**

Montage der Steigschutzschiene mit Hammerkopfschraube und Sprossenschelle mittig an eine Steigleiter (siehe Montagehinweis auf Seite 27).

**C) Überstand der Steigschutzschiene an der Leitersprosse**

Der Mindestüberstand der Steigschutzschiene H-50.2, gemessen ab Mitte Leitersprosse, muss 80 mm betragen. Der maximale Überstand der Steigschutzschiene H-50.2, gemessen ab Mitte Leitersprosse, darf 140 mm nicht überschreiten.

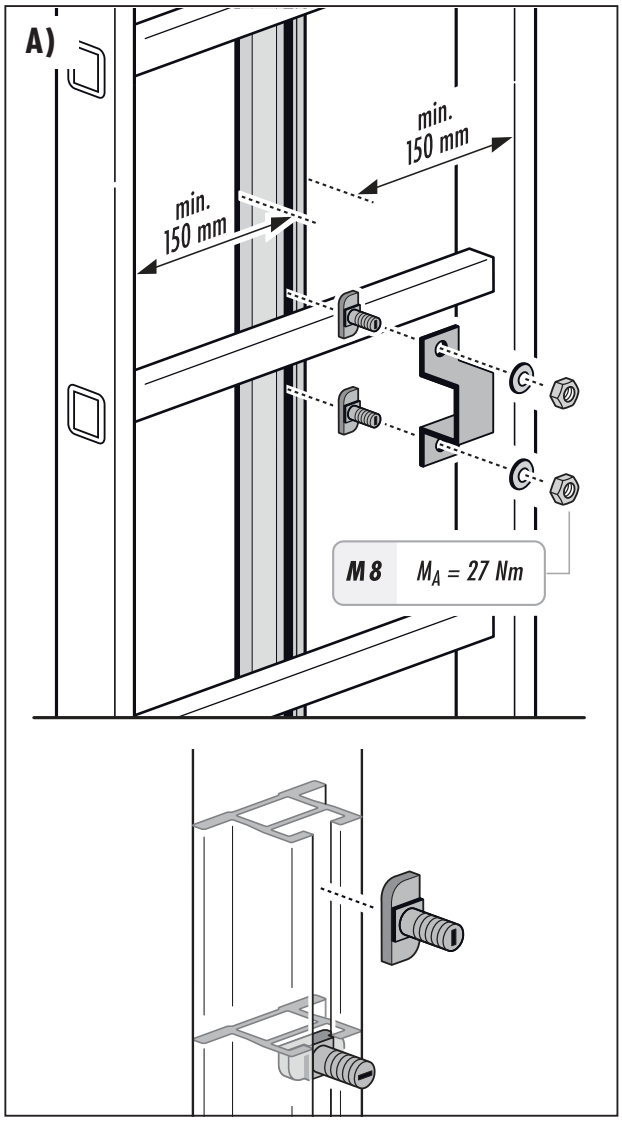
Diese Vorgaben beziehen sich jeweils oben und unten auf die erste Sprosse nach Schienenanfang bzw. Schienenende.

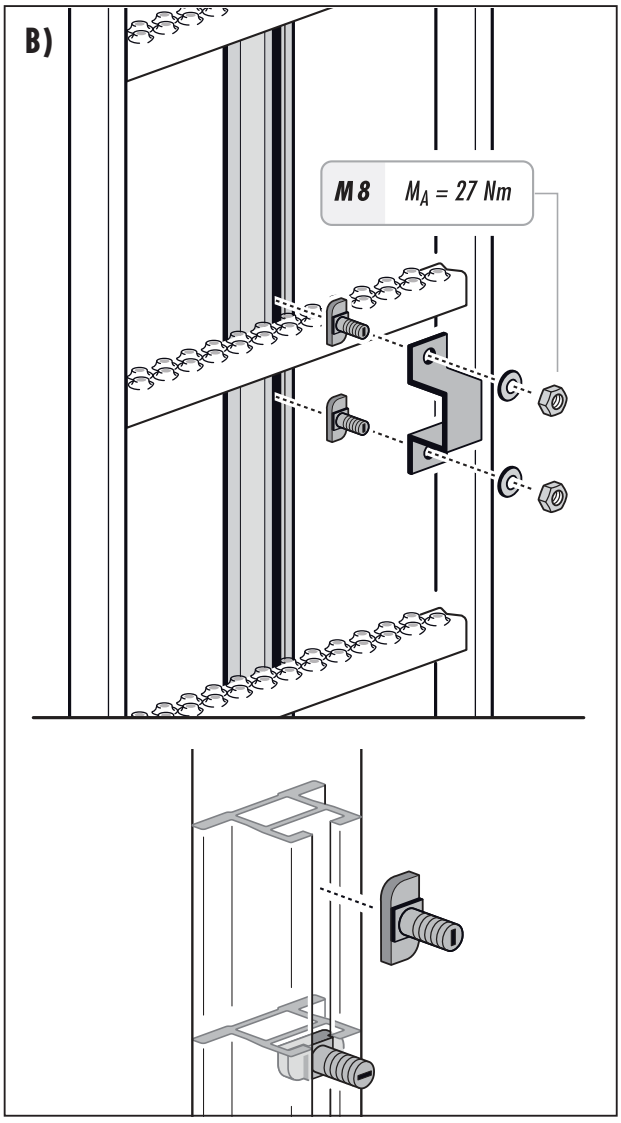
T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

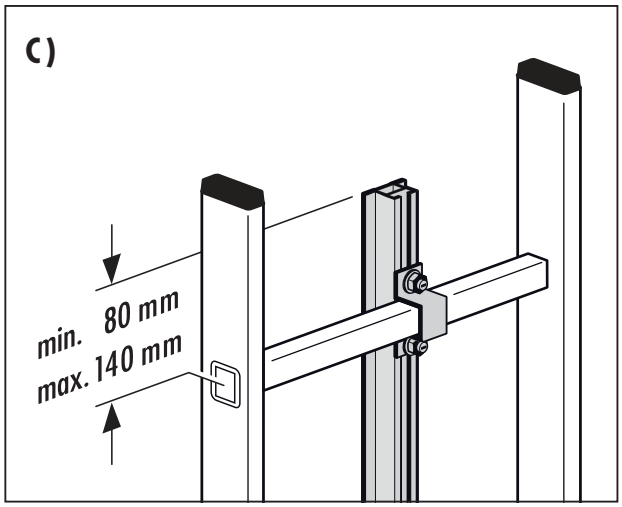




VESTAS PROPRIETARY NOTICE




T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 10. Montage der Steigschutzschiene

## 10.4 Montage des Schienenverbinders

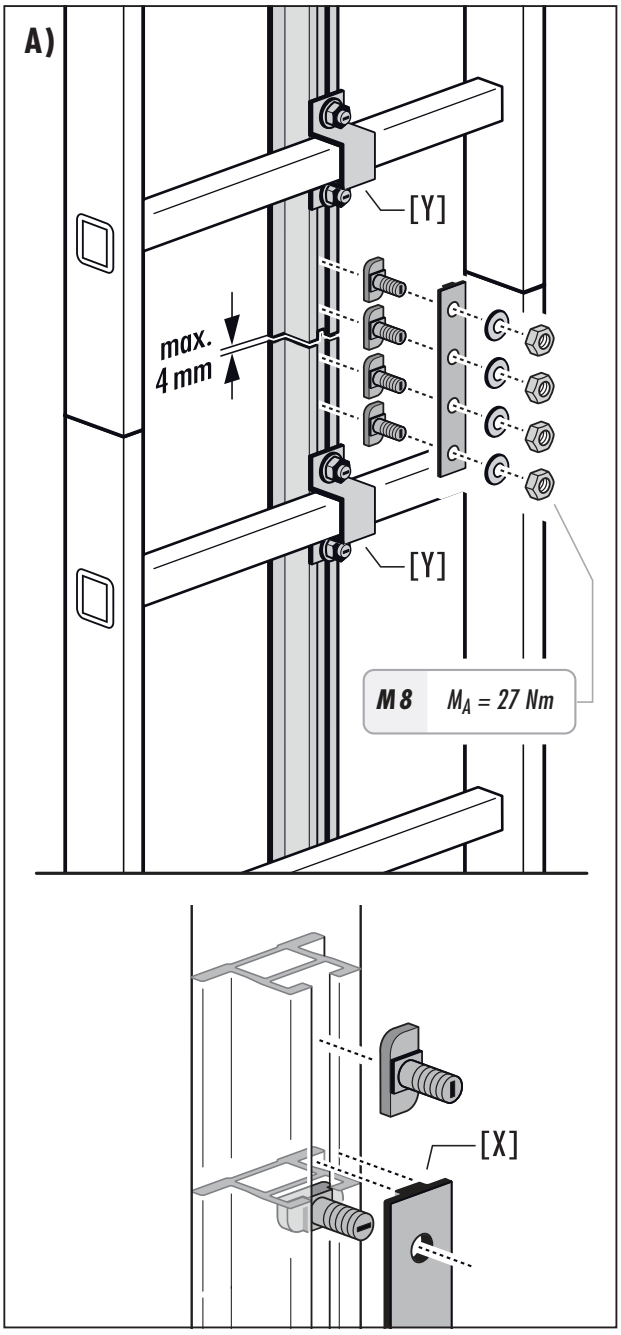
### A) Montage des Schienenverbinders / Montage am Schienenstoß

Montage zweier Steigschutzschienen mittels Schienenverbinder.

Die Hammerkopfschraube muss im Profil der Steigschutzschiene gedreht und mit dem Vierkantansatz in der Öffnung des Schienenprofils positioniert werden. Der vorstehende Ansatz des Schienenverbinders [X] muss ebenfalls in der Öffnung des Schienenprofils positioniert werden.
Nur dadurch ist eine sichere Verbindung gewährleistet (siehe Montagehinweis auf Seite 27).

Abstandsmaß zwischen den Steigschutzschienen (Schienenstoß) = 0 mm bis max. 4 mm.

Für den Längenausgleich infolge Temperaturschwankungen kann am Schienenstoß ein Luftspalt von max. 4 mm vorgesehen werden.




An jedem Schienenstoß müssen die Steigschutzschienen mit einem Schienenverbinder aneinandergefügt werden.

An jedem Schienenstoß müssen die Steigschutzschienen mit einer Sprossenschelle [Y] am Ende der unteren und am Anfang der oberen Steigschutzschiene an den Leitersprossen befestigt werden.

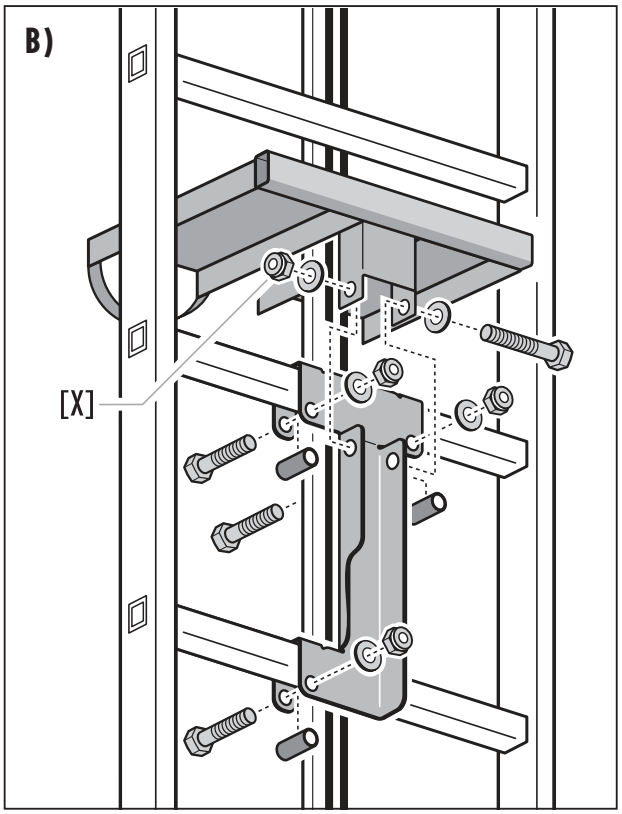
T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 10.5 Montagebeispiel Ruhe-Klapppodest

- Nach DIN 18799-1 ist bei Systemhöhen ≥ 10 m ein Ruhe-Klapppodest in einer Höhe von max. 10 m über Zugangsebene einzubauen.
  Alle weiteren 10 m muss erneut ein Ruhe-Klapppodest an die Steigleiter montiert werden.
- In Windenergieanlagen sind gem. DIN 50308 max. ≤ 9 m Abstand zwischen 2 Ruhe-Klapppodesten zulässig.
- Nach EN 14122-4 ist ein max. Abstand zwischen 2 Ruhe-Klapppodesten von ≤ 12 m gestattet.




**B) Befestigung eines Ruhe-Klapppodests (Montagebeispiel)**

Montage des Ruhe-Klapppodestes –zweiteilige Standfläche – an der Leitersprosse.
(Aluminium-Steigleiter, Leiter-Innenmaß = > 370 mm)

Hinweis:
Sechskantmutter [X] nur so fest anziehen, dass das Ruhe-Klapppodest leichtgängig geschwenkt werden kann.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 10. Montage der Steigschutzschiene

## 10.6 Montage des Endanschlags

### A) Montage des Endanschlags

Ein Endanschlag wird immer am Anfang bzw. am Ende einer Steigschutzschiene eingesetzt und direkt an der Steigschutzschiene montiert.

Die Hammerkopfschraube muss im Profil der Steigschutzschiene gedreht und mit dem Vierkantansatz in der Öffnung des Schienenprofils positioniert werden. Nur dadurch ist eine sichere Verbindung gewährleistet (siehe Montagehinweis auf Seite 27).



Am Anfang und am Ende eines Steigweges sowie an jeder Entnahmestelle oder Unterbrechung der Steigschutzschiene, muss zur Absicherung gegen ein unbeabsichtigtes Herausgleiten des Auffanggeräts ein Endanschlag montiert werden.

### B) Positionierung des Endanschlags

Der Endanschlag [X] kann so positioniert werden, dass er sich - sowohl oben als auch unten - nach Schienenanfang zwischen den beiden ersten Sprossen der Steigleiter befindet.

Alternativ kann der Endanschlag [X] so positioniert werden, dass er nach Schienenanfang oben vor der ersten Sprosse als auch unten nach der letzten Leitersprosse befestigt wird.



Hinweis zur Montage eines Steigschutzsystems H-50.2 in einer Windenergieanlage:
Am oberen Schienenende **in jeder Sektion** muss ein Sicherheitsanschlag gegen unbeabsichtigtes Verlassen des Steigschutzsystems montiert sein. Dieser Sicherheitsanschlag wird nach Abschluss der Montagearbeiten wieder entfernt.

### C) Montage der Sperre für nicht zugelassene Auffanggeräte

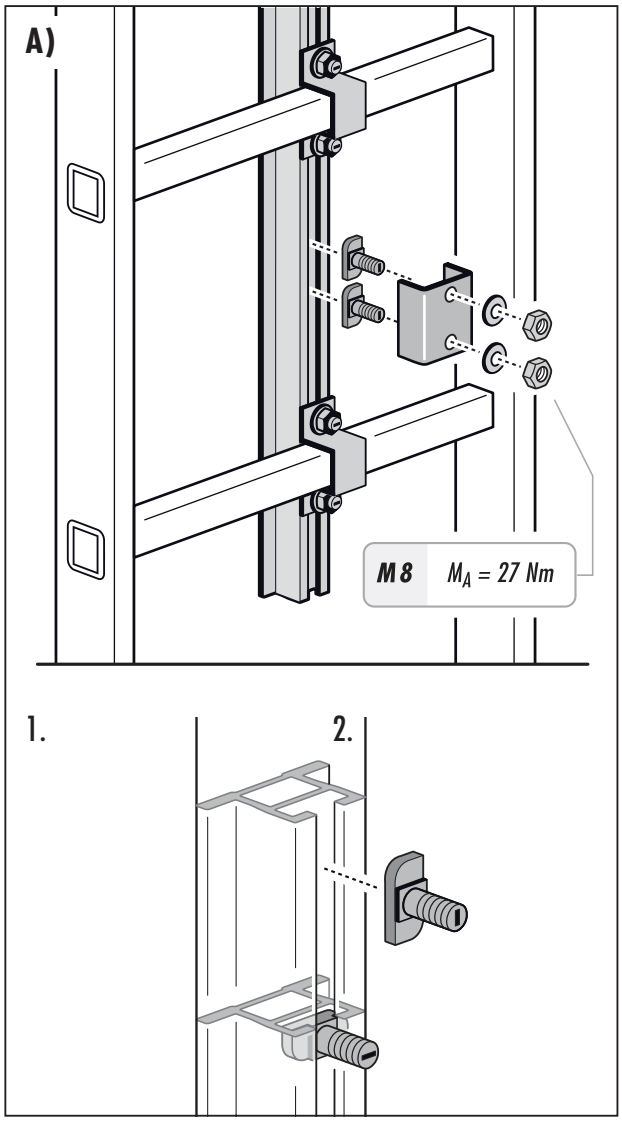
Eine Sperre für Geräte von Drittanbietern ist optional einsetzbar. Bei Bedarf wird die Sperre am Anfang einer Fallschutzschiene montiert (in einer Höhe von ca. 1,5 m vom Anfang der Schiene).
Die Kennzeichnung (Etikett) der Sperre darf maximal 3 m von der Zugangsebene (Boden) entfernt angebracht werden.

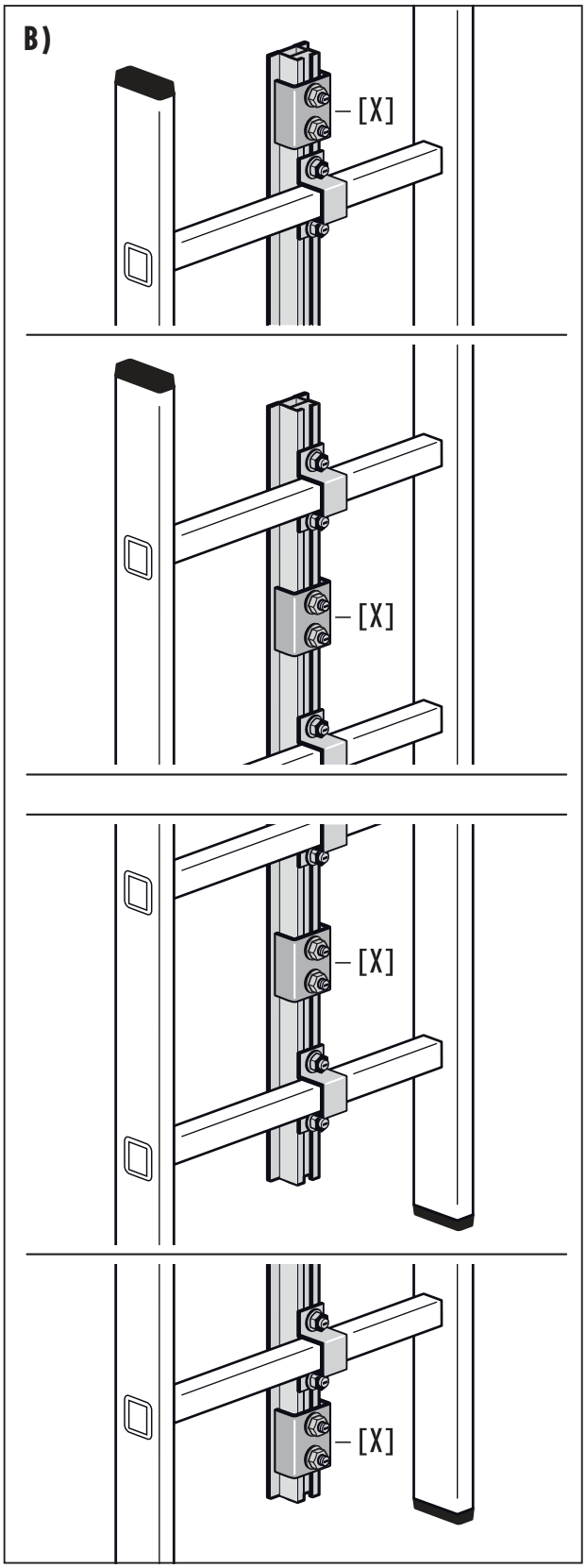
Die Hammerkopfschraube muss im Profil der Steigschutzschiene gedreht und mit dem Vierkantansatz in der Öffnung des Schienenprofils positioniert werden. Nur dadurch ist eine sichere Verbindung gewährleistet (siehe Montagehinweis auf Seite 27).

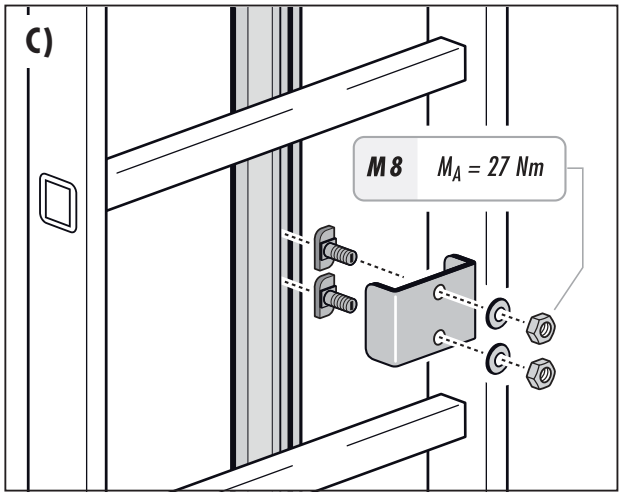
T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE



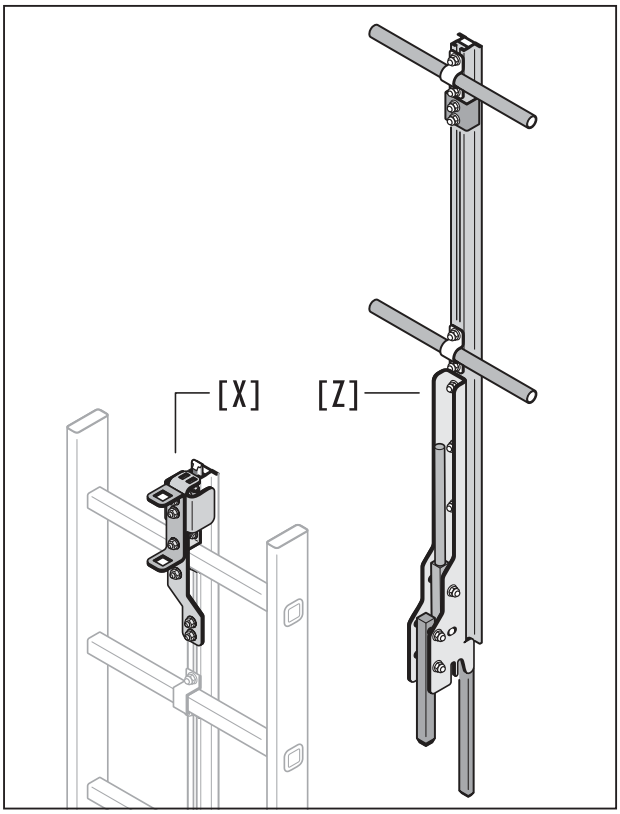

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

# 10. Montage der Steigschutzschiene

## 10.7 Montage und Handhabung der aufsteckbaren Einstieghilfe

**Hinweis zur aufsteckbaren Einstieghilfe:**

- Die Einstieghilfe H-50.2 ist ausschließlich für den Einsatz im Steigschutzsystem H-50.2 vorgesehen und darf auch nur in Verbindung mit einer Steigschutzschiene H-50.2 verwendet werden.
- Sofern an mehreren Steigschutzsystemen H-50.2 nur eine aufsteckbare Einstieghilfe H-50.2 [Z] verwendet werden soll, muss die Kupplungseinheit [X] dazu an jeder Steigleiter montiert sein.




**A) Montage der Kupplungseinheit [Y] an die Steigschutzschiene:**

**1.** Die Steigschutzschiene muss 125 mm über die oberste Leitersprosse hinausragen.

Verbinder [X-1] in die Steigschutzschiene [Y] einsetzen, mit 4 Gewindestiften bestücken und fixieren.
Die Steigschutzschiene dabei mit einer Sprossenschelle an der obersten Leitersprosse befestigen.
Anschließend den Distanzbolzen [X-8] von Hand anschrauben.

**2.** Endanschlag [X-2], Druckfedern [X-3] und Verstärkung [X-4] einsetzen.

Abdeckung [X-5] aufstecken und zusätzlich mit 2 Hammerkopfschrauben [X-6] fixieren.
**Achtung!** Die Oberkanten der Abdeckung [X-5] und der Steigschutzschiene [Y] müssen bündig abschließen.

Komplette Kupplungseinheit mit der Abdeckung [X-5] und der Halterung [X-7] an der Steigschutzschiene bzw. der Leitersprosse fest verschrauben.

**B) Einsetzen der aufsteckbaren Einstieghilfe:**

**1.** Einstieghilfe wie abgebildet in die Halterung [X-7] und in das Profil der Steigschutzschiene [Y] einsetzen.

**2.** Hebel [Z-1] ziehen, so dass sich beide Rasthaken [Z-2] in die Öffnung der Abdeckung [X-5] einführen lassen.

Der Hebel [Z-1] rastet beim Loslassen automatisch ein und fixiert die Einstieghilfe.

Vor der Benutzung den sicheren, festen Sitz der Einstieghilfe kontrollieren.

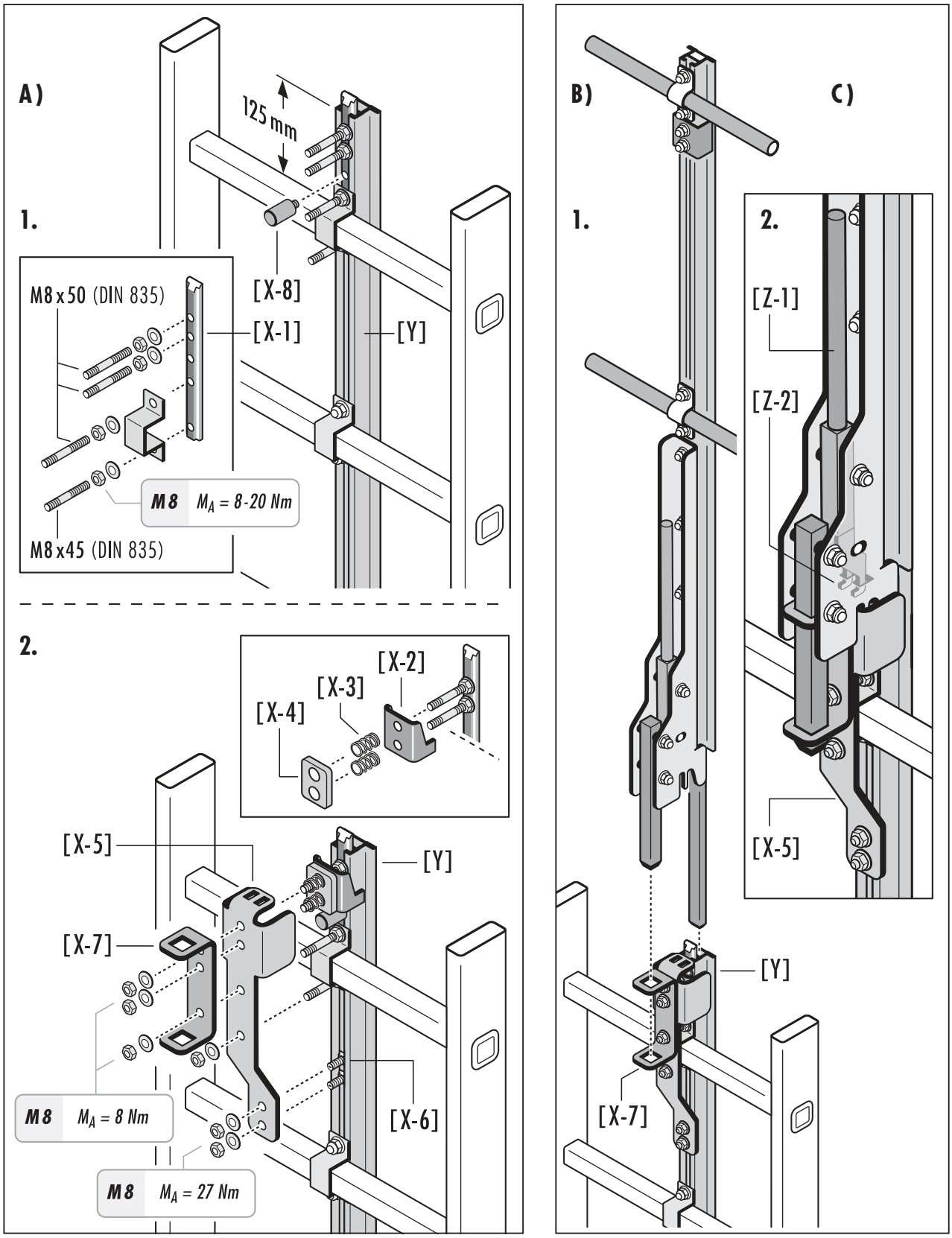
**C) Entnahme der aufsteckbaren Einstieghilfe:**

Hebel [Z -1] betätigen, um die Arretierung durch die beiden Rasthaken [Z -2] zu lösen und die Einstieghilfe nach oben abzuziehen.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE




T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

# 11. Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2

**Ein- und Ausstiegstellen des Steigschutzsystems**

- In hohen Bauwerken sind als Absturzsicherung Steigschutzeinrichtungen ab einer Absturzhöhe
  ≥ 5 m (gem. DIN 18799-1) bzw.
  ≥ 3 m (gem. EN ISO 14122-4) zwingend erforderlich.
- Ein- und Ausstiegstellen befinden sich zu Beginn und am Ende des Steigweges, sowie entsprechend örtlicher Gegebenheiten an Podesten entlang des Steigschutzsystems.
- Der Einstieg in das Steigschutzsystem bzw. der Ausstieg aus dem Steigschutzsystem erfolgt dabei mit dem Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 direkt an der Steigschutzschiene.
- Zu Beginn und am Ende des Steigwegs befindet sich an den Ein- und Ausstiegstellen ein Endanschlag [C].
- Durch diesen Endanschlag kann das Auffanggerät nicht unbeabsichtigt aus der Steigschutzschiene herausgleiten.



Sowohl beim Einstieg als auch beim Verlassen des Steigschutzsystems muss sich der Benutzer entsprechend örtlicher Gegebenheiten an einem zugelassenen Anschlagpunkt gegen Absturz sichern. Dabei wird der Karabinerhaken [A] des Verbindungsmittels– gem. EN 363 – entweder an einem zugelassenen Anschlagpunkt [B] –gem. EN 795 – am Gebäude, oder einer anderen Konstruktion eingehakt!

- Mit dem Anlagenbetreiber muss geklärt werden, ob und wo zugelassene Anschlagpunkte vorhanden sind.
- Anschlagpunkte und Anschlageinrichtungen, die innerhalb eines Steigsystems zur Anwendung kommen, sind in ihrer Lage so zu wählen, dass der freie Fall und die Absturzhöhe auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Der Anschlagpunkt muss sich dabei im Aktionsradius des noch gesicherten Benutzers befinden.
- Generell sollte der Benutzer deshalb stets Anschlageinrichtungen/Anschlagpunkte wählen, die sich oberhalb von ihm befinden. Mögliche Anschlagpunkte und Anschlageinrichtungen vor jedem Einsatz kontrollieren.



Jede Stelle des Steigschutzsystems, an der das Auffanggerät unbeabsichtigt aus der Steigschutzschiene herausgleiten kann, muss mit einem Endanschlag gesichert werden.

Alle Ein- und Ausstiegstellen müssen immer von einem sicheren Standplatz aus erreichbar sein, gegebenenfalls muss sich der Benutzer entweder kollektiv oder durch ein Sicherungssystem gegen Absturz sichern.

Es darf zu keiner Zeit Absturzgefahr bestehen!

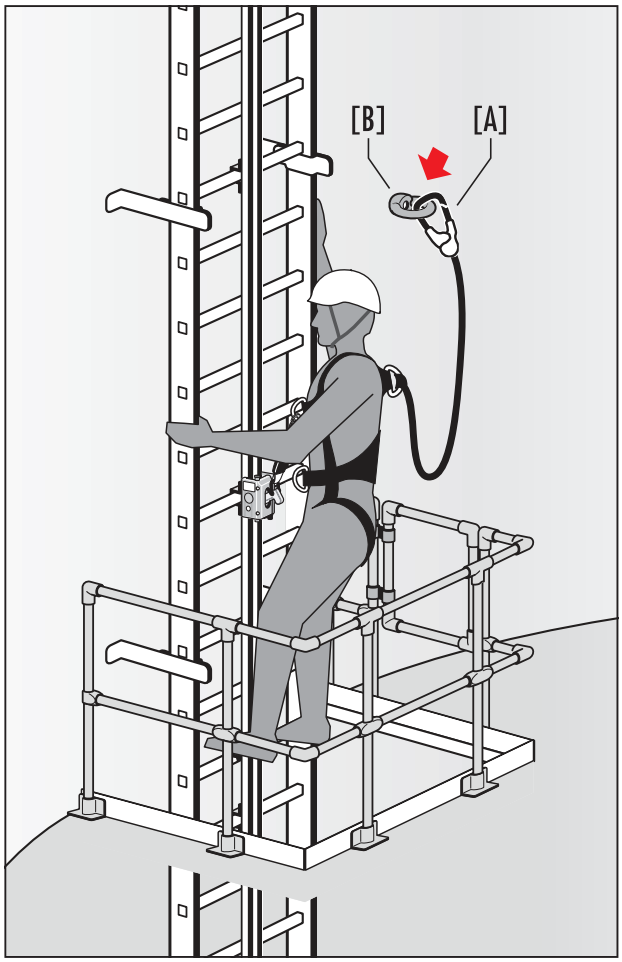
T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

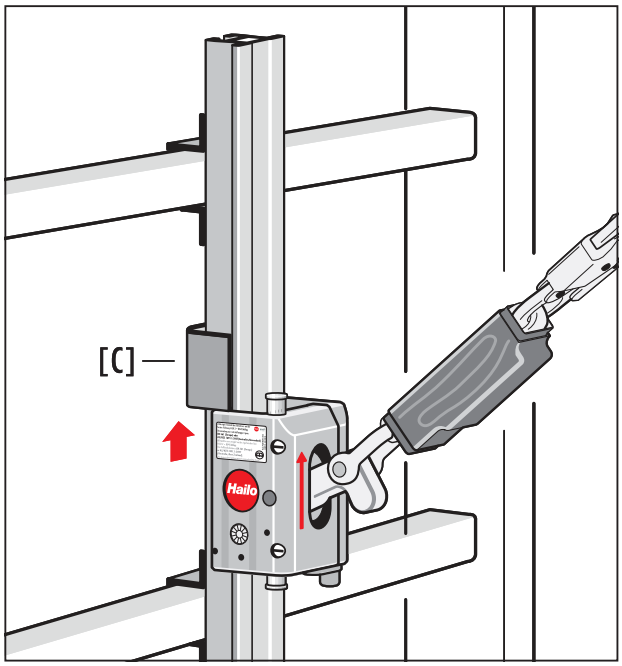


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED






**Reinigung und Pflege**

- Sollten Bestandteile des Steigschutzsystems - insbesondere die Steigschutzschiene - durch Betonstaub, Sand, Erde oder andere Stoffe verunreinigt sein, kann diese Verschmutzung mit warmen Wasser (max. 40 °C) und einem säurefreien Spülmittel gereinigt werden.

**Prüfung und Wartung:**

- Steigschutzsysteme sind auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und ihre Funktionsfähigkeit mindestens einmal pro Jahr, durch einen Sachkundigen/eine befähigte Person zu überprüfen und zu dokumentieren.

  Sachkundiger/befähigte Person ist:

  Eine Person, die aufgrund einer fachlichen Ausbildung (vgl. DGUV 312-906/TRBS 1203) und ihrer persönlichen Erfahrung die erforderlichen Kenntnisse für diese Sicherheitseinrichtung hat, sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Richtlinien und Verordnungen soweit vertraut ist, dass sie den benutzungssicheren Zustand und die sachgerechte Anwendung beurteilen kann.

  Siehe Prüfplan und Dokumentation zum Steigschutzsystem H-50.2 auf Seite 46-53.

- Für alle Bestandteile, für jedes Teilsystem oder System ist eine Dokumentation erforderlich.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 12. Kennzeichnungen und Hinweise

Alle Kennzeichnungen, Aufkleber mit Sicherheitshinweisen und Sicherheitsvorschriften bitte besonders beachten.

A) Hinweise zum Steigschutzsystem H-50.2
Sicherheitshinweise zum Einsatz des Auffanggerätes und zur Benutzung des Steigschutzsystems H-50.2.

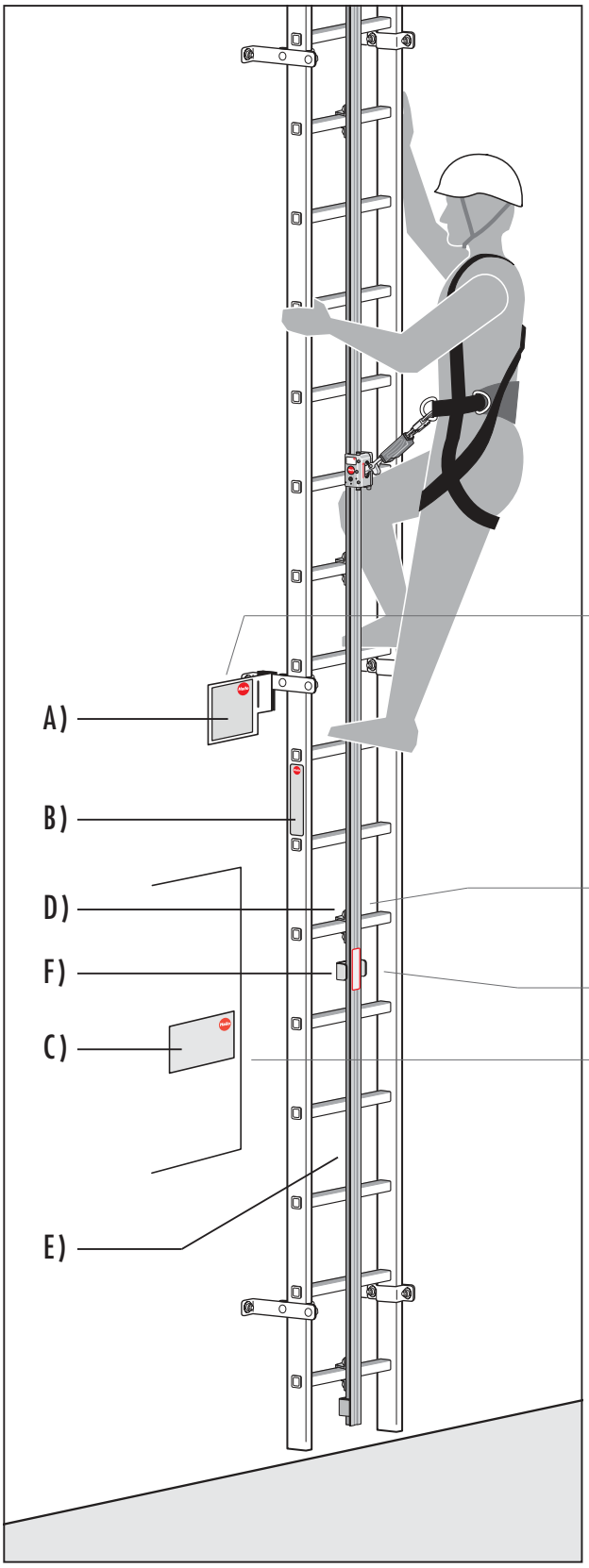
B) Typenschild Steigleiter
Material- und Maßangaben sowie Hinweise zur Belastung der Steigleiter.

C) Leiterkennzeichnungsschild
Hinweise zum Steigschutzsystem H-50.2. Überprüfung der Steigleiter mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen, dokumentiert durch eine Prüfplakette.

D) Typenschild der Steigschutzschiene H-50.2

E) Chargennummer der Steigschutzschiene

F) Kennzeichnung der Sperre für nicht zugelassene Auffanggeräte (in einer Höhe von max. 3 m über der Zugangsebene).



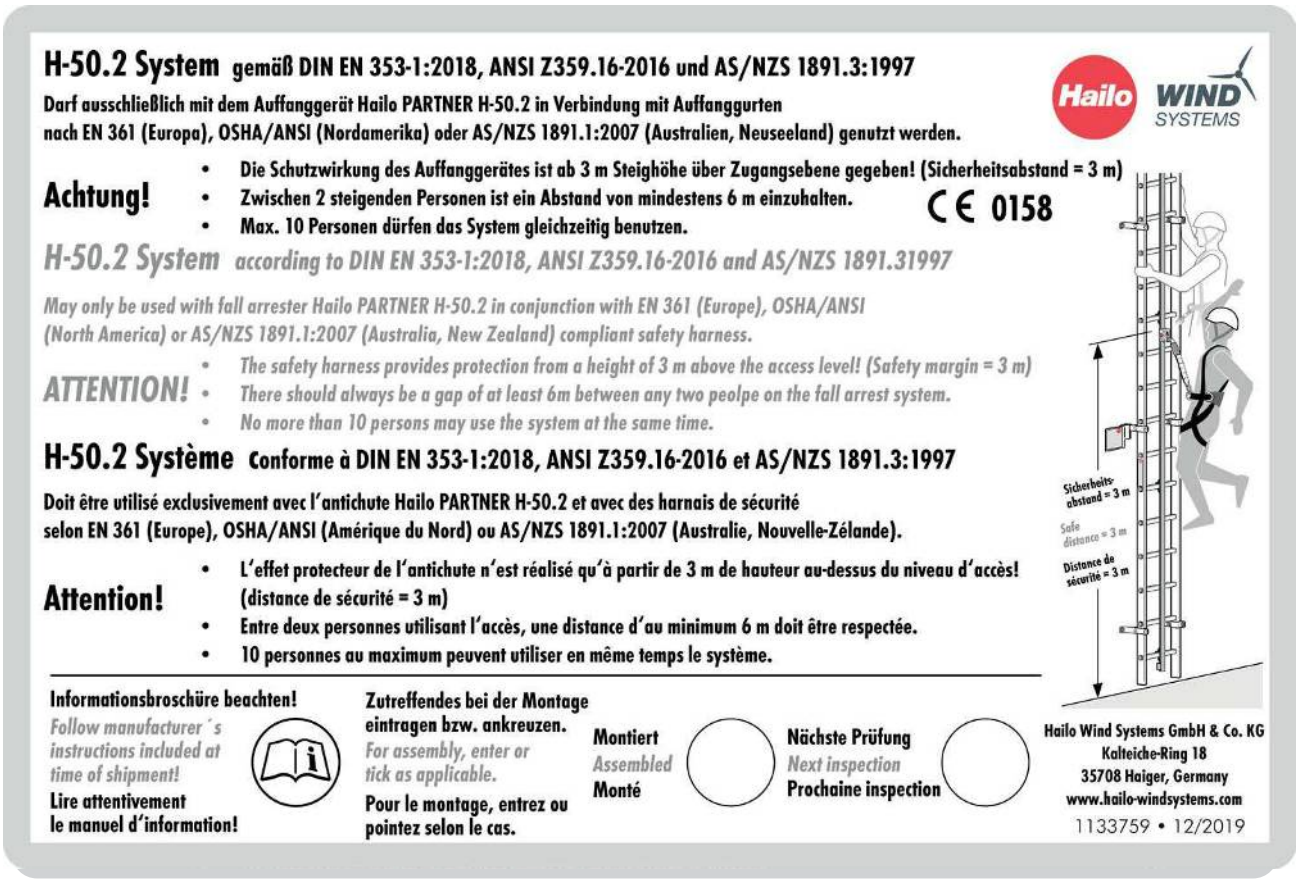

Das Steigschutzsystem H-50.2 muss an der Zugangsstelle zwingend mit einem Typenschild gekennzeichnet sein, aus welchem hervorgeht, welches Auffanggerät am Steigschutzsystem H-50.2 zu verwenden ist.
Bei der Verwendung neuer Auffanggerätetypen hat der Betreiber sicherzustellen, dass diese Information dem Nutzer ersichtlich ist.

Es werden ggf. auch kundenspezifische Sicherheits- und Hinweisschilder verwendet, die hier nicht beschrieben und dargestellt sind.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

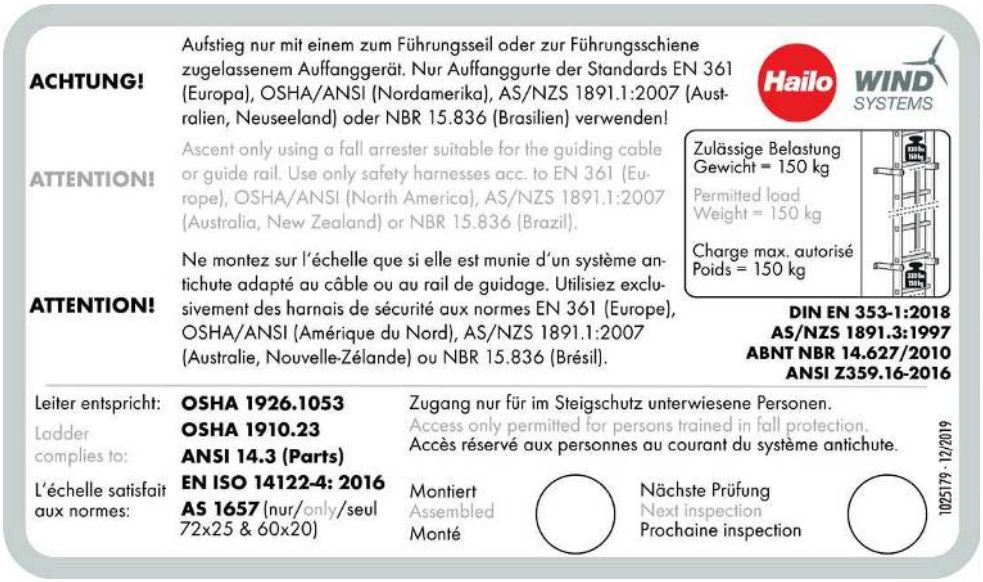


VESTAS PROPRIETARY NOTICE













T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

# 13. Rettungsmaßnahmen

Der Unternehmer oder Betreiber einer Anlage hat einen Plan bereitzustellen, in dem alle, bei der Benutzung des Steigschutzsystems möglichen Notfälle, Berücksichtigung finden.

Verbindliche Regeln sind in den folgenden Broschüren nachzulesen:

Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BG-Regeln)

- BGR/GUV-R 198
  Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
- BGR/GUV-R 199
  Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen

**Wesentliche Hinweise zur Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen**

- Die Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen gegen Absturz an Arbeitsplätzen, die auf Grund ihrer Höhe und örtlichen Lage schwer zu erreichen sind, ist zwingend erforderlich.
- Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen sind Bestandteile von Rettungssystemen, mit denen Personen aus einer Notlage durch Herausziehen, Auf- oder Abseilen gerettet werden können. Hierzu gehören beispielsweise: Rettungsgurte, Rettungsschlaufen, Rettungshubgeräte, Abseilgeräte, Verbindungsmittel, Verbindungselemente und Anschlageinrichtungen.
- Vor Auswahl und Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten hat der Betreiber nach § 4 und 5 des Arbeitsschutzgesetzes eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.
- Nach § 2 der PSA-Benutzungsverordnung hat der Betreiber eine Bewertung der Ausrüstungen vorzunehmen, die für Rettungsmaßnahmen zur Auswahl stehen. Es dürfen nur persönliche Schutzausrüstungen für Rettungsmaßnahmen ausgewählt werden, die eine CE-Kennzeichnung tragen.
- Es dürfen nur zugelassene Rettungsgurte verwendet werden. Auffanggurte nach EN 361 (für Europa), AS/NZS 1891.1:2007 (für Australien/Neuseeland) und OSHA/ANSI (Nordamerika) können auch als Rettungsgurte benutzt werden. Rettungsgurte besitzen mindestens einen Befestigungspunkt für den Anschluss eines Verbindungsmittels oder Karabinerhakens. Diese Anschlusspunkte können zwei Rettungsösen im Schulterbereich, die rückseitige Fangöse oder die Steigschutzöse sein. Die seitlichen Halteösen sind für eine Rettungsmaßnahme nicht zugelassen.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



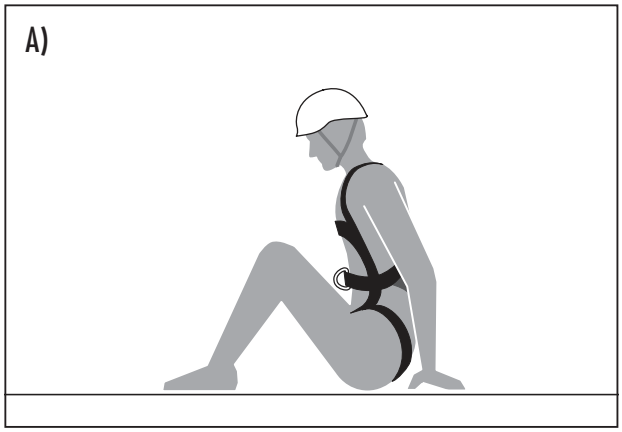
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**Hinweis für Erste-Hilfe-Maßnahmen**

Im Falle eines Absturzes und dadurch bedingtem längeren, bewegungslosen Hängen im Auffanggurt (> 15 Minuten) können erhebliche Gesundheitsgefahren auftreten.
Es besteht dabei die Gefahr eines Hängetraumas (orthostatischer Schock).
Auch wenn keine äußeren Anzeichen auf eine Verletzung schließen lassen, sollte die gerettete Person in eine Kauerstellung (siehe Bild A) gebracht werden. Durch plötzliche Flachlagerung besteht akute Lebensgefahr durch Herzüberlastung und Nierenversagen!

Eine unverzügliche ärtzliche Untersuchung und Versorgung des Verletzten zur Beurteilung des Gesundheitszustandes ist in jedem Fall erforderlich.

Benachrichtigung des Arztes über NOTRUF!




T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

# 14. Montageprotokoll Steigschutzsystem H-50.2

Montagefirma (Anschrift):

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Montageleiter:

. . . . . .

- Der Montageleiter ist verantwortlich für die ordnungsgemäße Montage der Steigeinrichtung und des Steigschutzsystems H-50.2.
- Die folgende Prüfliste ist vom Montageleiter vollständig in unauslöschbarer und deutlicher Schrift auszufüllen.
- Diese Prüfliste ist Bestandteil der Montage und auf Verlangen dem Hersteller oder einer Prüfinstitution vorzulegen.

| *Prüfpunkte nach der Montage* | *Ergebnis:* | ☒ |
|---|---|---|

| **Steigschutzeinrichtung:** | *Ja* | *Nein* |
|---|---|---|
| 1. Tragfähigkeit der Unterkonstruktion (z.B. Steigleiter) gem. Vorgaben | ☐ | ☐ |
| 2. Befestigung der Steigschutzschiene mittig auf der Steigleiter | ☐ | ☐ |
| 3. Überstand der Steigschutzschiene an der obersten / untersten Leitersprosse min. 80 mm/max. 140 mm | ☐ | ☐ |
| 4. Befestigungsabstand der Hailo Steigschutzschiene H-50.2 an einer Hailo Steigleiter, ≤ 1400 mm ( = 5 Sprossenabstände) | ☐ | ☐ |
| 5. Befestigungsabstand der Hailo Steigschutzschiene H-50.2 an einer vorhandenen Steigleiter, ≤ 1120 mm ( = 4 Sprossenabstände) | ☐ | ☐ |
| 6. Montage der Schienenverbinder gem. Vorgaben Zulässige Spalte zwischen beiden Steigschutzschienen gem. Vorgabe | ☐ | ☐ |
| 7. Montage des Endanschlags an jeder Ein- und Ausstiegsstelle gem. Vorgabe | ☐ | ☐ |
| 8. Schienenbefestigung jeweils am Anfang und Ende eines Leiterteils | ☐ | ☐ |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | Steigschutzeinrichtung | Ja | Nein |
|---|---|---|---|
| 9. | Schienenbefestigung vor und nach jedem Schienenstoß | ☐ | ☐ |
| 10. | Kupplung für Einstiegshilfe gem. Vorgaben (falls vorhanden) | ☐ | ☐ |
| 11. | Sperre für nicht zugelassene Auffanggeräte gem. Vorgaben (falls vorhanden) | ☐ | ☐ |
| 12. | Überprüfung aller Schraubenverbindungen. Positionierung / Anzugsmoment gem. Vorgaben | ☐ | ☐ |
| 13. | Potentialausgleich von elektrisch leitenden Teilen vorhanden | ☐ | ☐ |
| 14. | Probegang mit dem Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2 ohne Probleme durchgeführt | ☐ | ☐ |
| | **Kennzeichnung:** (siehe Kapitel Kennzeichnungen und Hinweise) | | |
| 15. | Leiterkennzeichnungsschild | ☐ | ☐ |
| 16. | Bezeichnung der Steigschutzschiene H-50.2 | ☐ | ☐ |
| 17. | Aufkleber Steigschutzsystem H-50.2 | ☐ | ☐ |
| 18. | Aufkleber des zugelassenen Auffanggeräts (falls vorhanden) | ☐ | ☐ |
| 19. | Prüfplakette angebracht | ☐ | ☐ |

*Bemerkungen:* _____

_____

_____

Ort, Datum

Unterschrift des Montageleiters

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 15. Prüfung Steigschutzsystem H-50.2



Die jeweiligen national gültigen Betriebs- und Prüfungsvorschriften sind zu beachten.

- Steigschutzsysteme sind auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und ihre Funktionsfähigkeit mindestens einmal pro Jahr durch einen Sachkundigen / eine befähigte Person zu überprüfen.

  Eine sachkundige / befähigte Person ist:

  Eine Person, die auf Grund einer fachlichen Ausbildung (vgl. DGUV 312-906/TRBS 1203) und ihrer persönlichen Erfahrung die erforderlichen Kenntnisse für diese Sicherheitseinrichtung hat, sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Richtlinien und Verordnungen soweit vertraut ist, dass sie den benutzungssicheren Zustand und die sachgerechte Anwendung beurteilen kann.

  Siehe Prüfplan und Dokumentation zum Steigschutzsystem H-50.2 auf Seite 46-53.

- Für alle Bestandteile, für jedes Teilsystem oder System ist eine Dokumentation erforderlich.
- Zusätzlich gilt, dass eine regelmäßige Überprüfung in Abhängigkeit zu den jeweils vorhandenen Umweltbedingungen erfolgen muss. Daraus können sich dann entsprechend kürzere Prüfintervalle ergeben.
- Tritt ein Absturzfall ein, so ist das Steigschutzsystem H-50.2 unverzüglich durch einen Sachkundigen / eine befähigte Person zu überprüfen.
- Die Überprüfung und Wartung des Steigschutzsystems muss grundsätzlich unter genauer Einhaltung der Vorgaben erfolgen.
- Für die fristgerechte Einhaltung der Prüf- und Wartungstermine ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

- Die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten!
  BGI 778 - BGR/GUV-R 198 - GUV 6.4 - GUV 16.11
- Prüfintervalle nach Merkblatt BGR/GUV-R 198. Zusätzliche Prüfintervalle auf Grund örtlicher/betrieblicher Gegebenheiten (die zusätzlichen Prüfintervalle sind vom Unternehmer/Betreiber festzulegen).
- Ausnahme:
  Fallschutzeinrichtungen an Schornsteinen müssen gemäß BGI 691 mindestens einmal jährlich von einer befähigten Person überprüft werden.
  Die Zeitabstände für die Prüfung richten sich insbesondere nach der Nutzungshäufigkeit, der Beanspruchung bei der Benutzung sowie der Häufigkeit und Schwere der festgestellten Mängel vorausgegangener Prüfungen.
- Für Gewährleistungsansprüche ist der Nachweis der regelmäßigen Prüfung erforderlich.



Eine regelmäßige Überprüfung der Ausrüstung ist zwingend erforderlich.
Die Sicherheit des Benutzers ist von der Wirksamkeit und der Haltbarkeit der Ausrüstung abhängig.

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

RESTRICTED



# 16. Prüfplan Steigschutzsystem H-50.2

**Prüfplan zu wiederkehrenden Prüfungen des Steigschutzsystems H50.2**

*Die jährlichen wiederkehrenden Prüfungen sind von der sachkundigen/befähigten Person in der Tabelle auf Seite 50-53 zu dokumentieren.*

*Bei Eintritt eines Schadensfalles ist diese Dokumentation lückenlos nachzuweisen. Dem Hersteller muss jederzeit Einsicht gewährt werden.*

*Ergebnis:* ✗

| | **Steigschutzeinrichtung:** | |
|---|---|---|
| 1. | **Schienenbefestigung** | *Technischer Zustand; Positionierung mittig auf der Steigleiter; Vorspannkraft, fester Sitz (siehe Seite 25)* |
| 2. | **Laufflächen der Steigschutzschiene** | *Technischer Zustand* |
| 3. | **Befestigung der Steigschutzschiene Abstand / Überstand** | *Befestigungsabstand (Hailo Steigleiter) = ≤ 1400 mm*<br>*Befestigungsabstand (vorhandene Steigleiter) = ≤ 1120 mm*<br>*Überstand an oberster / unterster Sprosse = min. 80 mm, max. 140 mm*<br>*Befestigung der Schiene am Anfang und Ende eines Leiterteils* |
| 4. | **Schienenverbinder** | *Technischer Zustand, Vorspannkraft, Anzugsmoment* |
| 5. | **Schienenstoß (Übergänge)** | *Abstand der Schienen: max. 4 mm*<br>*Schienenbefestigung vor uns nach jedem Schienenstoß* |
| 6. | **Endanschläge** | *Befestigung (sichere Positionierung), Technischer Zustand*<br>*Montage an jeder Ein- und Ausstiegsstelle* |
| 7. | **Sperre für nicht zugelassene Auffanggeräte (falls vorhanden)** | *Befestigung (Positionierung) und Sicherheitsfunktion* |
| 8. | **Einstiegshilfe (falls vorhanden)** | *Technischer Zustand (Korrosion), Anzugsmoment, fester Sitz*<br>*Funktion Endanschlag an Kupplung*<br>*Funktion Hebel (Einrast- und Auslösefunktion)* |
| 9. | **Schraubenverbindungen** | *Technischer Zustand, Anzugsmoment* |
| 10. | **Originalkennzeichnung** | *Alle Kennzeichnungen vorhanden und gut lesbar?* |
| 11. | **Funktionsprobe** | *Benutzung mit Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2* |
| 12. | **Dokumentation** | *Prüfung korrekt und vollständig dokumentiert?* |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | 1. Prüfung | | 2. Prüfung | | 3. Prüfung | | 4. Prüfung | | 5. Prüfung | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | |
| | in Ordnung | nicht in Ordnung | in Ordnung | Nicht in Ordnung | in Ordnung | nicht in Ordnung | in Ordnung | nicht in Ordnung | in Ordnung | nicht in Ordnung |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | JA | NEIN | JA | NEIN | JA | NEIN | JA | NEIN | JA | NEIN |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

RESTRICTED



# 16. Prüfplan Steigschutzsystem H-50.2

**Prüfplan zu wiederkehrenden Prüfungen des Steigschutzsystems H50.2**

*Die jährlichen wiederkehrenden Prüfungen sind von der sachkundigen/befähigten Person in der Tabelle auf Seite 50-53 zu dokumentieren.*

*Bei Eintritt eines Schadensfalles ist diese Dokumentation lückenlos nachzuweisen. Dem Hersteller muss jederzeit Einsicht gewährt werden.*

*Ergebnis:* ✗

| | **Steigschutzeinrichtung:** | |
|---|---|---|
| 1. | **Schienenbefestigung** | *Technischer Zustand; Positionierung mittig auf der Steigleiter; Vorspannkraft, fester Sitz (siehe Seite 25)* |
| 2. | **Laufflächen der Steigschutzschiene** | *Technischer Zustand* |
| 3. | **Befestigung der Steigschutzschiene Abstand / Überstand** | *Befestigungsabstand (Hailo Steigleiter) = ≤ 1400 mm*<br>*Befestigungsabstand (vorhandene Steigleiter) = ≤ 1120 mm*<br>*Überstand an oberster / unterster Sprosse = min. 80 mm, max. 140 mm*<br>*Befestigung der Schiene am Anfang und Ende eines Leiterteils* |
| 4. | **Schienenverbinder** | *Technischer Zustand, Vorspannkraft, Anzugsmoment* |
| 5. | **Schienenstoß (Übergänge)** | *Abstand der Schienen: max. 4 mm*<br>*Schienenbefestigung vor uns nach jedem Schienenstoß* |
| 6. | **Endanschläge** | *Befestigung (sichere Positionierung), Technischer Zustand*<br>*Montage an jeder Ein- und Ausstiegsstelle* |
| 7. | **Sperre für nicht zugelassene Auffanggeräte (falls vorhanden)** | *Befestigung (Positionierung) und Sicherheitsfunktion* |
| 8. | **Einstiegshilfe (falls vorhanden)** | *Technischer Zustand (Korrosion), Anzugsmoment, fester Sitz*<br>*Funktion Endanschlag an Kupplung*<br>*Funktion Hebel (Einrast- und Auslösefunktion)* |
| 9. | **Schraubenverbindungen** | *Technischer Zustand, Anzugsmoment* |
| 10. | **Originalkennzeichnung** | *Alle Kennzeichnungen vorhanden und gut lesbar?* |
| 11. | **Funktionsprobe** | *Benutzung mit Auffanggerät Hailo PARTNER H-50.2* |
| 12. | **Dokumentation** | *Prüfung korrekt und vollständig dokumentiert?* |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL





VESTAS PROPRIETARY NOTICE

| | 1. Prüfung | | 2. Prüfung | | 3. Prüfung | | 4. Prüfung | | 5. Prüfung | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | | / Datum (Monat/Jahr) | |
| | in Ordnung | nicht in Ordnung | in Ordnung | Nicht in Ordnung | in Ordnung | nicht in Ordnung | in Ordnung | nicht in Ordnung | in Ordnung | nicht in Ordnung |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | JA | NEIN | JA | NEIN | JA | NEIN | JA | NEIN | JA | NEIN |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

RESTRICTED



# 17. Dokumentation der Prüfung Steigschutzsystem H-50.2

**Dokumentation zum Ablauf der regelmäßigen Überprüfungen und/oder Instandsetzungen**

| *Produktbezeichnung / Modell / Handelsname* | *Hersteller / Lieferant* |
|---|---|
| | Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG<br>Kalteiche-Ring 18, 35708 Haiger, Germany<br>Tel. +49 (0) 2773 82-1410<br>info@hailo-windsystems.com<br>www.hailo-windsystems.com |
| *Identifizierungsmerkmal* | |
| Chargennummer / Seriennummer | |

| *Datum* | *Grund der Bearbeitung:*<br>*a) Regelmäßige Überprüfung*<br>*b) Instandsetzung* | *Prüfergebnis der wiederkehrenden Prüfungen* | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL





VESTAS PROPRIETARY NOTICE

*(diese Doppelseite als Kopiervorlage für weitere Eintragungen verwenden)*

| *Herstellungsjahr / Ablaufdatum* | *Inbetriebnahme / Datum der ersten Benutzung* |
|---|---|
| | |
| *Kaufdatum* | *weitere Angaben* |
| | |

| | *Ausgeführte Instandsetzungen* | *Name und Unterschrift der sachkundigen / befähigten Person* | *Datum der nächsten regelmäßigen Überprüfung* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



# 17. Dokumentation der Prüfung Steigschutzsystem H-50.2

**Dokumentation zum Ablauf der regelmäßigen Überprüfungen und/oder Instandsetzungen**

| *Produktbezeichnung / Modell / Handelsname* | *Hersteller / Lieferant* |
|---|---|
| | Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG<br>Kalteiche-Ring 18, 35708 Haiger, Germany<br>Tel. +49 (0) 2773 82-1410<br>info@hailo-windsystems.com<br>www.hailo-windsystems.com |
| *Identifizierungsmerkmal* | |
| Chargennummer / Seriennummer | |

| *Datum* | *Grund der Bearbeitung:*<br>*a) Regelmäßige Überprüfung*<br>*b) Instandsetzung* | *Prüfergebnis der wiederkehrenden Prüfungen* | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL





VESTAS PROPRIETARY NOTICE

*(diese Doppelseite als Kopiervorlage für weitere Eintragungen verwenden)*

| *Herstellungsjahr / Ablaufdatum* | *Inbetriebnahme / Datum der ersten Benutzung* |
|---|---|
| | |
| *Kaufdatum* | *weitere Angaben* |
| | |

| | *Ausgeführte Instandsetzungen* | *Name und Unterschrift der sachkundigen / befähigten Person* | *Datum der nächsten regelmäßigen Überprüfung* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Notizen

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

RESTRICTED



**WICHTIGE RUFNUMMERN:**

Wir empfehlen jedem Benutzer, die nachstehenden Rufnummern in seinem Mobiltelefon zu erfassen.

**Notruf:**

. . . . . .

**Feuerwehr:**

. . . . . .

**Betreiber der Anlage:**

. . . . . .

**Hailo Servicenummer:**

. . . . . .

**Sonstige wichtige Rufnummern:**

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

1133749 • Revision 2019-12 • Technische Änderungen vorbehalten

T09 0104-1072 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-17 by JEDCL

Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG • Kalteiche-Ring 18 • 35708 Haiger, Gemany
Tel. +49 (0) 2773 82-1410 • info @hailo-windsystems.com • www.hailo-windsystems.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalanleitung



# AVANTI FALLSCHUTZSYSTEM

## Betriebs-, Wartungs- und Montageanleitung
## Läufer 2000/2002 & Eagle$^{DS}$ Läufer

CE

47840002 E12R02 DE.indd 1 20/02/2019 11:52:53

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



This document contains Vestas valuable intellectual information and is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

# AVANTI Fallschutzsystem

Bedienungs- und Montageanleitung

**Dieses Fallschutzsystem darf nur von geschulten Fachkräften benutzt werden.**

*Diese Anleitung muss dem Personal während Montage, Wartung und Betrieb jederzeit zur Verfügung stehen. Zusätzliche Exemplare sind auf Anfrage beim Hersteller erhältlich.*

*Der Inhalt dieser Anleitung, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Abmessungen, Verfahren, Komponenten, Beschreibungen, Empfehlungen und Anforderungen, kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Prüfen Sie bitte die Avanti Webseite/Anleitungen auf die jeweils aktuellsten Ausgaben.*

*Etwaige zusätzliche Kosten, die durch Änderungen in den Anleitungen entstehen, berechtigen den Kunden nicht zu irgendeiner Form von Entschädigung oder zur Ergreifung anderer Rechtsmittel.*

Datum der Veröffentlichung:
12. Ausgabe: September 2018
*Revision : 04/02/2019*

**Hersteller:**
Avanti Wind Systems Technology, S.L.
Calle Ángeles (Los), Num. 88
Pol. Industrial Centrovía
50198 Muela (La) - (Zaragoza)- Spain
Tel.: +34 976 149524
Fax: +34 976 149508
E-Mail: info@avanti-online.com
Internet: www.avanti-online.com

2

Hergestellt unter Verfahrenspatent Nr. 8.499.896
® Registriert in Europa

**Vertrieb und Service:**
avanti-online.com/contact

47840002 E12R02 DE.indd 2 20/02/2019 11:52:43

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# Index

1 Beschränkte Garantie . . . . . 6
1.1 Begriffe und Definitionen . . . . . 6
2 Warnhinweise . . . . . 7
3 Beschreibung der Ausrüstung . . . . . 8
3.1 Zweck . . . . . 8
3.2 Funktion . . . . . 8
3.3 Teileübersicht . . . . . 9
3.4 Kennzeichnung . . . . . 9
4 Montage . . . . . 10
4.1 Voraussetzungen der Montage . . . . . 10
4.2 Montage des Schienensystems an der Leiter . . . . . 11
4.2.1 Sicherheitsschiene an Flanschverbindungen in Türmen . . . . . 12
5 Prüfung vor Inbetriebnahme . . . . . 13
6 Tägliche Überprüfung . . . . . 13
7 Betriebsanleitung . . . . . 13
7.1 Anleitung für den Läufer 2000/2002 . . . . . 13
7.1.1 Befestigung des Läufers 2000/2002 an der Sicherheitsschiene . . . . . 13
7.1.2 Lösen des Läufers 2000/2002 von der Sicherheitsschiene . . . . . 14
7.2 Anleitung für den Eagle$^{DS}$ Läufer . . . . . 15
7.2.1 Befestigung des Eagle$^{DS}$ Läufers an der Sicherheitsschiene . . . . . 15
7.2.2 Lösen des Eagle$^{DS}$ Läufersystems von der Sicherheitsschiene . . . . . 16
8 Wartung . . . . . 16
8.1 Warnhinweise . . . . . 16
8.2 Lagerung . . . . . 16
8.3 Jährliche Überprüfung . . . . . 16
8.4 Prüfverfahren . . . . . 17
8.4.1 Leitersprossen . . . . . 17
8.4.2 Leiterholme . . . . . 17
8.4.3 Flanschverbindungssätze . . . . . 17
8.4.4 Leiterenden . . . . . 17
8.4.5 Sicherheitsschiene . . . . . 17
8.4.6 Profilverbinder . . . . . 17
8.4.7 Kreisförmiger Inspektionsaufkleber . . . . . 17
8.5 Ersatzteilbestellung . . . . . 17
Anhang A: Checkliste für die jährliche Überprüfung . . . . . 18
Anhang B: Checkliste für die tägliche Überprüfung des Läufers 2000/2002 . . . . . 20
Anhang C: Checkliste für die tägliche Überprüfung des Eagle$^{DS}$ Läufers . . . . . 21
Anhang D: Prüfprotokoll . . . . . 22



T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CE-Zertifikat für AVANTI Fallschutzsystem mit Läufer 2000/2002:

DANAK
PROD Reg. nr. 7020

FORCE Certification

# EU Type-Examination Certificate

## Regulation on Personal Protective Equipment (Module B)
## Certificate No.: 0200-PPE-04599 version 1

FORCE Certification A/S (EU-notified body number 0200) has in accordance with Regulation (EU) 2016/425 of The European Parliament and of The Council of 9 March 2016, issued EU Type-Examination Certificate to:

| | |
|---|---|
| Manufacturer: | **AVANTI WIND SYSTEMS A/S** |

For manufacturing the following personal protective equipment:

| | |
|---|---|
| Type/Description: | **Protection against falls from a height.**<br>**Guided type fall arrest system with safety rail on fixed ladder sections** |
| Model/Designation: | **Avanti Fall Arrest System 2000/2002** |
| Ladder sections: | **Installed with maximum inclination 15° left/15°right**<br>**Installed with maximum leaning 15° forward/5°backward** |
| Applied standard(s): | **EN 353-1:2014/A1:2017** |
| Reservation: | **Use of climb-assist with release strap is optional** |
| Category: | **Risk category III** |

The examined sample of personal protective equipment is found to fulfill the relevant requirements of the applied standard(s) and to be in compliance with the applicable essential health and safety requirements of Regulation (EU) 2016/425. Documentation for observance of relevant requirements and the basis for the type-examination are described in the appendix to this certificate. The manufacturer shall inform FORCE Certification A/S of any contemplated changes.

This certificate can only be used in conjuction with a valid comformity assessment procedure according to Regulation (EU) 2016/425 module C2 or D.

Date of issue [yyyy-mm-dd]: **2018-07-06**
Date of expiry [yyyy-mm-dd]: **2023-07-06**

**Niels Jørgen Sibbernsen**
Certification Manager

**Kasper Munk Eliasen**
Examiner

FORCE Certification A/S task No.: **118-28141** / Certificate ID: **0200-PPE-04599**

This certificate will remain valid unless cancelled, revoked or expired, provided the conditions in the attached appendix are complied with, and that the equipment remains state of the art within its applicable field of service. Status of this certificate can be verified on www.forcecertification.com. This EU Type-Examination Certificate is the property of FORCE Certification A/S. Extracts of this certificate may only be reproduced with a written permission from FORCE Certification A/S.

FORCE Certification A/S • Park Allé 345, DK 2605 Brøndby, Tel: +45 4325 0177 • info@forcecertification.com • www.forcecertification.com

4

47840002 E12R02 DE.indd 4 20/02/2019 11:52:04

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CE-Zertifikat für AVANTI Fallschutzsystem mit Eagle$^{DS}$ Läufer:

DANAK
PROD Reg. nr. 7020

FORCE Certification

# EU Type-Examination Certificate

## Regulation on Personal Protective Equipment (Module B)
## Certificate No.: 0200-PPE-04598 version 1

FORCE Certification A/S (EU-notified body number 0200) has in accordance with Regulation (EU) 2016/425 of The European Parliament and of The Council of 9 March 2016, issued EU Type-Examination Certificate to:

| | |
|---|---|
| Manufacturer: | **AVANTI WIND SYSTEMS A/S** |

For manufacturing the following personal protective equipment:

| | |
|---|---|
| Type/Description: | **Protection against falls from a height.**<br>**Guided type fall arrest system with safety rail on fixed ladder sections** |
| Model/Designation: | **Avanti Fall Arrest System with Eagle$^{DS}$** |
| Ladder sections: | **Installed with maximum inclination 15° left/15°right**<br>**Installed with maximum leaning 15° forward/5°backward** |
| Applied standard(s): | **EN 353-1:2014/A1:2017** |
| Reservation: | **Use of climb-assist with release strap is optional** |
| Category: | **Risk category III** |

The examined sample of personal protective equipment is found to fulfill the relevant requirements of the applied standard(s) and to be in compliance with the applicable essential health and safety requirements of Regulation (EU) 2016/425. Documentation for observance of relevant requirements and the basis for the type-examination are described in the appendix to this certificate. The manufacturer shall inform FORCE Certification A/S of any contemplated changes.

This certificate can only be used in conjuction with a valid comformity assessment procedure according to Regulation (EU) 2016/425 module C2 or D.

Date of issue [yyyy-mm-dd]: **2018-07-06**
Date of expiry [yyyy-mm-dd]: **2023-07-06**

**Niels Jørgen Sibbernsen**
Certification Manager

**Kasper Munk Eliasen**
Examiner

FORCE Certification A/S task No.: **118-28141** / Certificate ID: **0200-PPE-04598**

This certificate will remain valid unless cancelled, revoked or expired, provided the conditions in the attached appendix are complied with, and that the equipment remains state of the art within its applicable field of service. Status of this certificate can be verified on www.forcecertification.com. This EU Type-Examination Certificate is the property of FORCE Certification A/S. Extracts of this certificate may only be reproduced with a written permission from FORCE Certification A/S.

FORCE Certification A/S • Park Allé 345, DK 2605 Brøndby, Tel: +45 4325 0177 • info@forcecertification.com • www.forcecertification.com

5

47840002 E12R02 DE.indd 5 20/02/2019 11:52:04

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 1 Beschränkte Garantie

AVANTI Wind Systems Technology, S.L. garantiert, dass ab Versand an den Kunden und für eine maximale Zeitspanne von 365 Tagen danach oder für die in der Avanti Standardgarantie festgesetzte Zeitspanne das in dieser Anleitung beschriebene Avanti Fallschutzsystem („Produkt“) bei normalem Gebrauch und Betrieb frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist, wenn es in Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieser Anleitung montiert und betrieben wird.

Diese Garantie gilt nur für den ursprünglichen Benutzer des Produkts. Gemäß dieser begrenzten Garantie bestehen der einzige und ausschließliche. Rechtsbehelf und die gesamte Haftung, nach Ermessen von Avanti, im Austausch des Produktes (Neben- und Frachtkosten vom Kunden zu zahlen) gegen ein ähnliches neues oder wieder instandgesetztes Produkt gleichen Werts oder in einer Rückerstattung des Kaufpreises, wenn das Produkt an Avanti zurückgeschickt wird, Fracht und Versicherung vorausbezahlt. Die Verpflichtungen von Avanti sind ausdrücklich an die Rücksendung des Produkts in voller Übereinstimmung mit den Rücksendeverfahren von Avanti gebunden.

Diese Garantie erlischt, wenn ohne Genehmigung von Avanti oder seinem bevollmächtigten Vertreter (i) Änderungen am Produkt vorgenommen wurden; (ii) wenn das Produkt nicht in Übereinstimmung mit der vorliegenden Anleitung oder anderen Anweisungen von Avanti installiert, betrieben, repariert oder gewartet wurde; (iii) wenn das Produkt Missbrauch, Fahrlässigkeit, Unfällen oder Nachlässigkeit ausgesetzt wurde; (iv) wenn Avanti das Produkt dem Kunden unentgeltlich überlassen hat; oder (v) bei einem Kauf „wie besehen“.

Mit Ausnahme der ausdrücklich in dieser beschränkten Gewährleistung festgesetzten Bestimmungen SIND HIERMIT ALLE ZUM AUSDRUCK GEBRACHTEN ODER STILLSCHWEIGEND MIT INBEGRIFFENEN BEDINGUNGEN, DARSTELLUNGEN UND GARANTIEN, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT, JEDE DARAUS FOLGENDE GEWÄHRLEISTUNG ODER BEDINGUNG IN BEZUG AUF VERKÄUFLICHKEIT, EIGNUNG ZU EINEM BESTIMMTEN ZWECK, UNGEFÄHRLICHKEIT, ZUFRIEDENSTELLENDE QUALITÄT, VERHALTENSWEISEN, GESETZ, GEBRAUCHS- ODER HANDELSPRAKTIKEN IM HÖCHSTZULÄSSIGEN UMFANG, DER MIT DEM GELTENDEN RECHT VEREINBAR IST, AUSGESCHLOSSEN UND WERDEN VON AVANTI AUSDRÜCKLICH ABGELEHNT. WENN GEMÄSS IRGENDEINEM GELTENDEN GESETZ EINE IMPLIZIERTE HAFTUNG NICHT WIE IN DIESER BESCHRÄNKTEN GARANTIE VORGESEHEN AUSGESCHLOSSEN WERDEN KANN, IST JEDE IMPLIZIERTE HAFTUNG ZEITLICH BESCHRÄNKT AUF DIE DAUER DER OBEN AUSDRÜCKLICH FESTGESETZTEN GARANTIEZEIT. DA EINIGE STAATEN KEINE EINSCHRÄNKUNGEN HINSICHTLICH DER DAUER VON IMPLIZIERTEN GARANTIEN ERLAUBEN, GILT DIESER AUSSCHLUSS MÖGLICHERWEISE NICHT FÜR JEDEN KUNDEN. DIESE BESCHRÄNKTE GARANTIE VERLEIHT DEM KUNDEN BESONDERE RECHTSANSPRÜCHE. DER KUNDE KANN AUFGRUND DER GELTENDEN GESETZE WEITERE ANSPRÜCHE HABEN. Dieser Haftungsausschluss gilt auch, wenn die ausdrückliche Garantie ihren wesentlichen Zweck verfehlt.

Bei jeglichen Streitfällen gilt das englische Original als maßgebend.

### 1.1 Begriffe und Definitionen

| Begriffe | Definitionen |
|---|---|
| **Sachverständiger** | Eine Person, die von Avanti oder einem zertifizierten Ausbilder in die Verfahren zur Durchführung der geplanten Aufgabe eingewiesen wurde und über ein gültiges (nicht abgelaufenes) Zertifikat für die Aufgabe verfügt (auch als geprüfter Techniker bezeichnet). |
| **Benutzer** | Eine Person, die in die Verfahren zum Gebrauch sowie zur täglichen Kontrolle des Avanti Fallschutzsystems eingewiesen wurde und über ein gültiges (nicht abgelaufenes) Zertifikat für die Aufgabe verfügt. |



T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2 Warnhinweise

a) Das AVANTI Fallschutzsystem (im folgenden FSS) darf nur von Personen benutzt werden, die im Gebrauch, in der täglichen Kontrolle sowie in der Arbeit in Höhen ausgebildet wurden.
b) Ein Benutzer ist in der korrekten Anwendung des Avanti Fallschutzsystems (FSS) geschult und hat sich mit den folgenden Normen vertraut gemacht: EN 353-1, EN 363 und EN 365.
c) Ein Sachverständiger hat erfolgreich an einem AVANTI Schulungskurs für Fallschutzsysteme teilgenommen.
d) Ein Sachverständiger ist eine qualifizierte Person, die von AVANTI autorisiert wurde, Installationen, Inspektionen und Reparaturen durchzuführen.
e) Die Montage, Wartung und Prüfung des FSS darf nur durch einen Sachverständigen erfolgen.
f) Benutzer müssen diese Anleitung gelesen und verstanden haben.
g) Ein Exemplar der Anleitung muss den Benutzern des FSS ausgehändigt werden und jederzeit zugänglich sein.
h) Falls mehrere Personen mit einer der oben genannten Tätigkeiten betraut sind, muss der Arbeitgeber eine weisungsbefugte Aufsichtsperson benennen.
i) Falls das FSS außerhalb des ursprünglichen Bestimmungslandes wiederverkauft wird, muss der Verkäufer Anleitungen für Betrieb, Wartung, regelmäßige Prüfung und Reparatur in der Sprache des Landes, in der das Produkt verwendet werden soll, zur Verfügung stellen.
j) Das Leitersystem ist für eine Belastung von 15 kN geeignet. Dies muss durch Berechnungen eines Fachingenieurs oder durch einen statischen Belastungstest verifiziert werden.
k) Das FSS darf nicht von Personen verwendet werden, die unter dem Einfluss von Alkohol oder (Arznei-)Mitteln stehen, die die Arbeitssicherheit gefährden könnten.
l) Das FSS darf nicht von Personen verwendet werden, die unter Schwindel, Herz- oder Lungenkrankheiten oder anderen schwächenden Krankheiten etc. leiden.
m) Den Benutzern muss bekannt sein, dass bei einem Sturz die Gefahr eines Hängetraumas besteht.
n) Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass ein Rettungsplan existiert und die Benutzer damit vertraut sind. Der Rettungsplan muss alle Notfälle berücksichtigen, die während des Auf- und Abstiegs mit dem FSS auftreten können.
o) Für Schäden aufgrund von Umbauten und Änderungen an Geräten sowie der Verwendung von Nicht-Originalteilen, die nicht vom Hersteller schriftlich genehmigt wurden, übernimmt dieser keine Haftung.
p) Der Läufer muss als persönliche Schutzausrüstung ausgegeben und behandelt werden.
q) Das Gewicht des Benutzers muss mit Kleidung und Ausrüstung mindestens 40 kg betragen. Das Gewicht des Benutzers darf mit Kleidung und Ausrüstung höchstens 136 kg betragen.
r) Maximal drei Benutzer gleichzeitig sind erlaubt. Der Steigschutz darf nur an einem persönlichen Steigschutzsystem befestigt werden.
s) Auf den ersten zwei Metern ist der Benutzer vor einem Sturz auf den Boden eventuell nicht geschützt. Hierfür sind andere Vorkehrungen zu treffen.
t) Vor der Erstbenutzung des FSS muss eine umfassende Prüfung und Genehmigung durch einen Sachverständigen erfolgen.
u) Wenn Öl, Schmierfett oder ähnliche Stoffe auf die Sicherheitsschiene gelangen, sind diese abzuwischen.
v) Falls Öl, Schmier- oder ähnliche Stoffe auf den Falldämpfer gelaufen oder irgendwie mit den Gurten in Berührung gekommen sind, muss ein Sachverständiger für AVANTI Fallschutzsysteme den Falldämpfer ersetzen.
w) Der Falldämpfer hat eine begrenzte Lebensdauer. Das Verfallsdatum ist auf dem Etikett des Falldämpfers aufgedruckt.
x) Die Betriebstemperatur des FSS beträgt -30 °C / +60 °C.
y) Das FSS darf nur mit Ganzkörpergurten verwendet werden, die der Norm EN 361 entsprechen.
z) Das FSS wurde in Übereinstimmung mit der Norm EN 353-1:2014+A1:2017 geprüft und zugelassen.
aa) Die Baumusterprüfung des FSS wurde durchgeführt von: FORCE Certification A/S, Benannte Stelle der EU 0200, Park Allé 345, DK-2605 Brøndby.
ab) Die Produktionskontrolle des FSS wird von derselben benannten Stelle durchgeführt.
ac) Diese Anleitung muss zusammen mit den dauerhaft installierten Teilen des FSS (d. h. mit dem Schienensystem) aufbewahrt werden.

*Der Eigentümer muss die Notwendigkeit von Prüfungen des FSS durch Dritte mit der Behörde vor Ort abklären und die festgelegten Standards einhalten.*

7

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ad) Bei der Arbeit in Höhen muss der Benutzer die Arbeit so ausführen, dass sowohl die Gefahr eines Absturzes als auch die Fallhöhe möglichst gering sind.

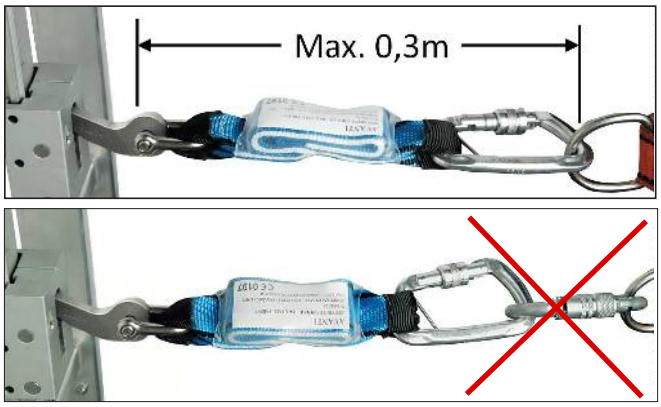
ae) Um bei einem Absturz ein Auftreffen auf den Boden oder einen Kontakt mit Hindernissen zu vermeiden und Gefahrenpunkte wie scharfe Kanten, elektrische Leiter und Pendelstürze zu berücksichtigen, muss der Benutzer auf ausreichend freien Raum achten.

af) Die Sicherheit der Benutzer hängt davon ab, dass das FSS stets funktionstüchtig und intakt ist. Daher muss mindestens alle 12 Monate eine Überprüfung durchgeführt werden.

ag) Alle Teile des FSS wurden speziell für AVANTI entwickelt und geprüft. Sie dürfen daher nicht als Bestandteil andere Fallschutzsysteme verwendet werden.

ah) Die Kombination von Teilen des FSS in anderer als der vorgesehenen Weise kann die Sicherheit beeinträchtigen. Daher dürfen die Teile des FSS nur in der vorgesehenen Weise kombiniert werden.

ai) Das FSS darf auf keine Weise angepasst, erweitert oder sonst geändert werden.




8

# 3 Beschreibung der Ausrüstung

### 3.1 Zweck

a) Das FSS soll während des Auf- und Absteigens an festen Leitern verwendet werden, die an Türmen, Masten, Brunnenschächten, Schachteinstiegen o. ä. befestigt sind.

b) Das FSS ist eine Sicherheitsvorrichtung, die Abstürze bei Auf- und Abstiegen verhindern soll.

c) Der Läufer läuft an einer Sicherheitsschiene.

d) Die Sicherheitsschiene ist für die dauerhafte Montage an einer Leiter ausgelegt.

e) Das FSS kann an verschiedenen Formen und Typen von Leitern angebracht werden. Die Leitern müssen allerdings zuvor von AVANTI zugelassen worden sein.

f) Das FSS ist nicht für die horizontale Sicherung oder das Sichern von Ausrüstung ausgelegt. Das FSS darf nie zur Absicherung bei Arbeiten oder zum Sichern von Ausrüstung verwendet werden. Wenn von der Leiter aus Arbeiten ausgeführt werden müssen, ist eine gesonderte und hierfür zugelassene Sicherungsausrüstung zu verwenden.

g) Das FSS darf nicht über die Grenzwerte hinaus belastet oder für Zwecke außerhalb seiner Bestimmung eingesetzt werden.

### 3.2 Funktion

a) Der Benutzer bringt den Läufer über den integrierten Falldämpfer und einen Karabinerhaken an dem mit „A“ gekennzeichneten D-Ring vor seinem Ganzkörpergurt an. (Im Falle von zwei mit „A“ gekennzeichneten D-Ringen vor dem Ganzkörpergurt fungieren beide Ringe gemeinsam und nicht einzeln als Anschlagpunkt.)

b) Vor dem Aufstieg hakt der Benutzer den Läufer in die Sicherheitsschiene ein und überprüft den festen Sitz.

c) Beim Aufstieg gleitet bzw. rollt der Läufer an der Sicherheitsschiene entlang. Im Falle eines Sturzes blockiert der Läufer auf der Sicherheitsschiene und der Sturz wird abgefangen.

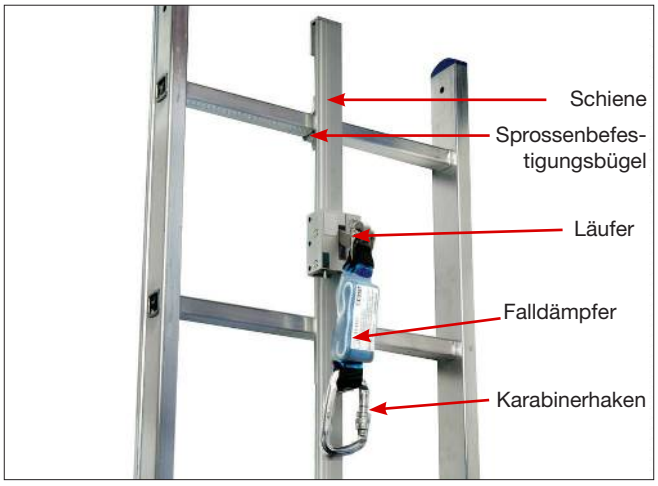
T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 3.3 Teileübersicht

a) Das FSS besteht aus dem Schienensystem und dem Läufersystem.




b) Zum Schienensystem gehören: die Abschnitte der Sicherheitsschiene, die Sprossenbefestigungsbügel, die oberen und unteren Schienenabschlüsse, Profilverbinder, Hammerkopfschrauben und Sicherungsmuttern.

c) Zum Läufersystem gehören: der Läufer, der Falldämpfer und der Karabinerhaken.

d) Diese Anleitung gilt für zwei Läufermodelle: Läufersystem 2000/2002 und Eagle$^{DS}$ Läufersystem. Beide Modelle sind für die AVANTI Schiene geeignet.



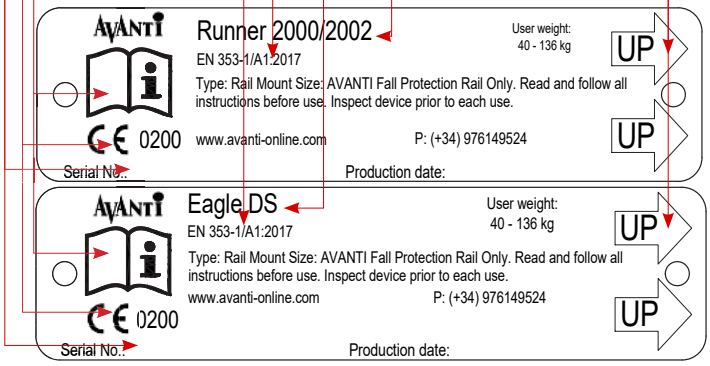
Läufersystem 2000/2002



Eagle$^{DS}$ Läufersystem

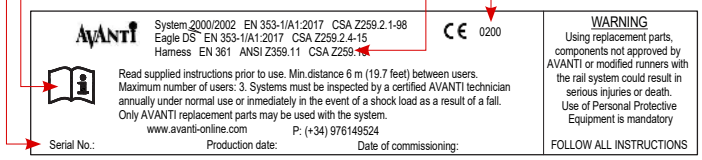
### 3.4 Kennzeichnung

Zeigt nach oben, wenn auf der Schiene montiert
Vor der Anwendung die Gebrauchsanweisung lesen.
Produktions-Nr. des Läufers
Nr. der EWG-Zertifizierungsstelle
AVANTI Produktbezeichnung (Läufersystem 2000/2002 oder Eagle$^{DS}$)
Norm



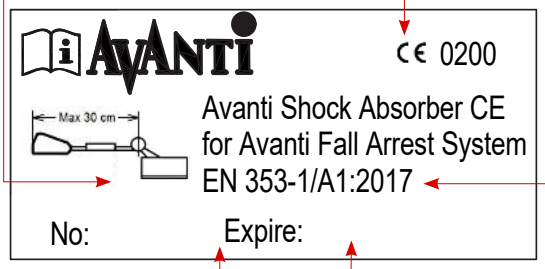

Typenschild des Läufers

Nr. der EWG-Zertifizierungsstelle
Norm
Produktionsschargennr.
Vor der Anwendung die Gebrauchsanweisung lesen.




Typenschild der Sicherheitsschiene

Max. Abstand zwischen Schiene und Gurt: 0,3 m
Ablaufdatum des Falldämpfers
Chargennr.
Normbezeichnung für Falldämpfer
Nr. der EWG-Zertifizierungsstelle




Etikett des Falldämpfers

9



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

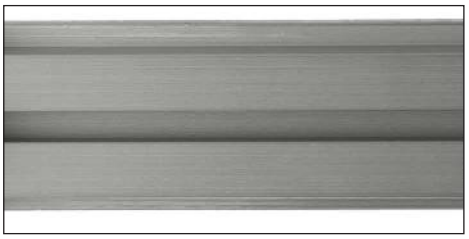
# 4 Montage

## 4.1 Voraussetzungen der Montage

*Die Montage des FSS muss von einem Sachverständigen vorgenommen werden. Der Sachverständige übernimmt die volle Verantwortung für die Montage und stellt sicher, dass das System entsprechend der Anleitung montiert wird.*

a) Das FSS darf nur mit Original-Systemteilen montiert werden.
b) Alle Teile des FSS müssen vor Ort überprüft werden, selbst wenn die Schienen bereits an den Leitern montiert sind.
c) Die Belastungen durch Schwingungen und Torsion werden von den Leiterverbindungen getragen, nicht von der Sicherheitsschiene.
d) Sicherstellen, dass die Leiter, an der das FSS montiert werden soll, mit den Anforderungen der Normen EN 131 und EN ISO 14122 übereinstimmt. Die Sprossenbreite muss innen mindestens 340 mm betragen (was bei allen Leitern von AVANTI der Fall ist).
e) Bei Leitern, die andere Holmweiten als die von AVANTI genehmigte haben, muss eventuell eine spezielle Anpassung vorgenommen werden. Vor der Montage müssen diese Leitern von AVANTI berechnet, getestet und genehmigt werden.
f) Vor der Montage des Schienensystems sicherstellen, dass alle Teile vorhanden sind. Siehe die mit dem FSS mitgelieferte Teileliste.
g) Die Leitern müssen senkrecht installiert werden. Die Neigung darf maximal -5° / +15° betragen.
h) Die für die Montage des Sicherheitsschienensystems benötigten Teile sind nachstehend abgebildet.





Abschnitt der Sicherheitsschiene (Rückseite)



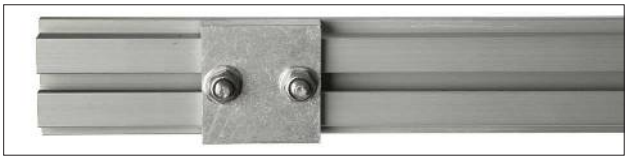
Sprossenbefestigungsbügel



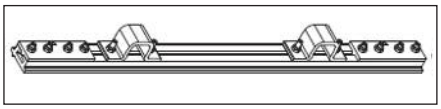
Hammerkopfschraube mit Sicherungsmutter



Profilverbinder (Lasche)



Beispiel für Abschlusswinkel, die am oberen und unteren Ende der Schiene angebracht werden



Flanschverbindungssatz



T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

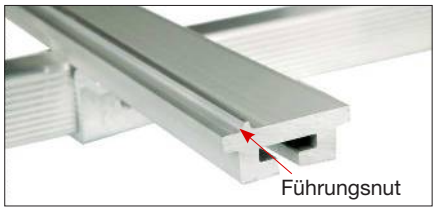


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 4.2 Montage des Schienensystems an der Leiter

a) Die Sicherheitsschiene auf die Mitte der Vorderseite (Seite der auf-/absteigenden Person) der Leiter legen.

b) Die Sicherheitsschiene so platzieren, dass sich die Führungsnut auf der linken Seite befindet.




Die Führungsnut verhindert eine fehlerhafte Ausrichtung des Läufers.
Die Führungsnut muss auf der linken Seite platziert sein.

c) Die Sicherheitsschiene mit den Sprossenbefestigungsbügeln auf der Leiter befestigen.

d) Die Befestigungsbügel mit den Hammerkopfschrauben und Sicherungsmuttern wie folgt befestigen.



Sprossenbefestigungsbügel an der Schiene montiert

i. Bei jedem Schienenabschnitt einen Befestigungsbügel an der ersten (untersten) Sprosse der Leiter befestigen.

ii. Bei jedem Schienenabschnitt einen Befestigungsbügel an der letzten (obersten) Sprosse der Leiter befestigen. Dies ist auch dann erforderlich, wenn an der zweit- oder drittletzten Leitersprosse bereits ein Befestigungsbügel angebracht ist.

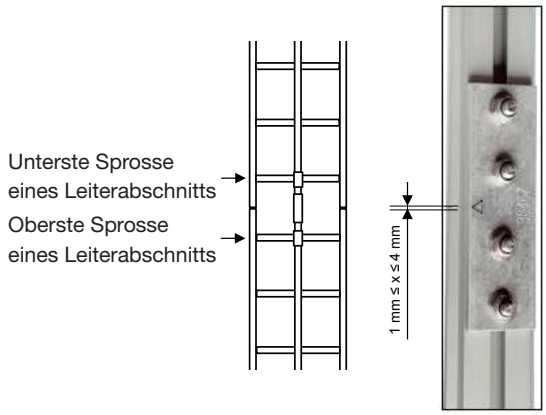
iii. Bei jedem Schienenabschnitt mindestens an jeder dritten Sprosse einen Befestigungsbügel anbringen – nie mehr als zwei aufeinanderfolgende Sprossen ohne Bügel lassen.

iv. Für jeden Schienenabschnitt mindestens 4 Befestigungsbügel an der Leiter anbringen. Wenn zwei Schienenabschnitte verbunden werden, kann der Profilverbinder als Befestigungsbügel gezählt werden.

e) Wenn zwei Sicherheitsschienen verbunden werden, die Profilverbinder verwenden.

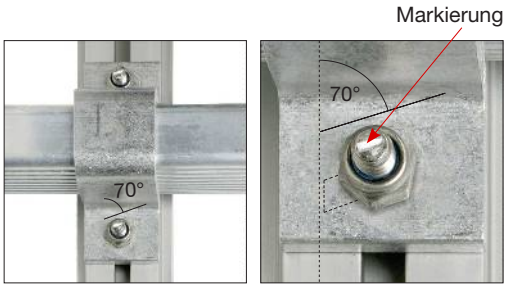
f) Jeden Profilverbinder mit vier Schrauben montieren.

g) Zwischen zwei aufeinander folgenden Schienenabschnitten muss ein Abstand von mindestens 1 mm und höchstens 4 mm vorhanden sein.




h) Die Hammerkopfschrauben so platzieren, dass die Kerbe in einem Winkel von 70° zur Schiene steht.

i) Alle Sicherungsmuttern mit 8 Nm anziehen und darauf achten, dass der Winkel von 70° eingehalten wird.




Winkel der Markierungen und der Sicherungsmuttern

j) Stets die mitgelieferten Sicherungsmuttern verwenden.

11

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



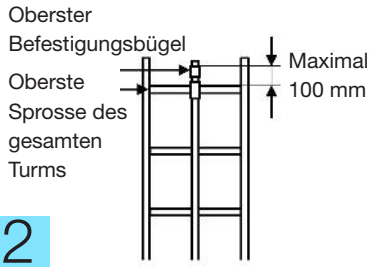
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

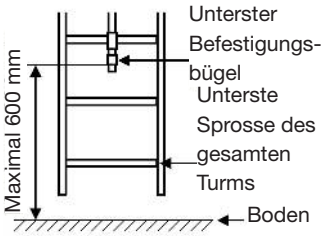
k) Darauf achten, dass jede Schraube aus der Mutter um mindestens die Hälfte des Gewindedurchmessers bzw. um mindestens 2 Gewindegänge herausragt (die strengere Anforderung gilt).

STOP *Am oberen und unteren Ende der Schiene sowie an jedem Punkt, an dem sich der Läufer von der Schiene lösen könnte, müssen Schienenabschlüsse angebracht werden.*

l) Am oberen und unteren Ende der Sicherheitsschiene jeweils einen Schienenabschluss anbringen.

m) Der Abstand zwischen der obersten Sprosse und dem oberen Ende der Sicherheitsschiene darf maximal 100 mm betragen. Der Abstand zwischen dem unteren Ende der Sicherheitsschiene und dem untersten Punkt der Leiter/dem Boden darf höchsten 600 mm betragen.




12

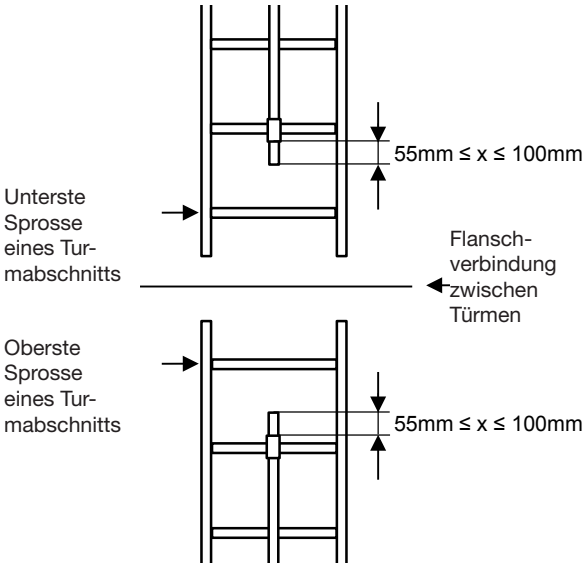
n) Während der Aufbauphase der einzelnen Abschnitte des Turms der Windkraftanlage (d. h. wenn die Turmabschnitte vertikal verbunden werden) muss am höchsten Punkt jedes Turmabschnitts ein Schienenabschluss an der Sicherheitsschiene montiert werden. Auf diese Weise können die Techniker das FSS während dieser Konstruktionsphase benutzen.

o) Wenn die Sicherheitsschiene und die Leiter in einem Turmabschnitt einer Windkraftanlage installiert werden, bevor der Turm errichtet ist, muss während der Errichtung des Turms die endgültige Position jeweils angepasst werden.

### 4.2.1 Sicherheitsschiene an Flanschverbindungen in Türmen

a) An der jeweils zweiten Sprosse von oben und unten jedes Turmabschnitts (d. h. an der Flanschverbindung) muss ein Befestigungsbügel montiert werden.

b) Das obere Ende der Sicherheitsschiene in jedem Turmabschnitt muss mindestens 55 mm und maximal 100 mm oberhalb des vorletzten Sprossenbefestigungsbügels enden.

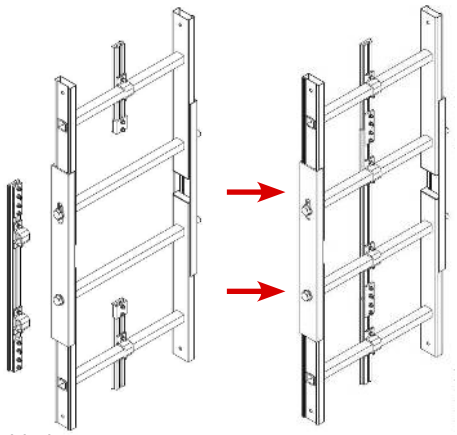



Längenbeschränkungen am oberen und unteren Ende der Sicherheitsschiene

c) Das untere Ende der Sicherheitsschiene jedes Turmabschnitts muss mindestens 55 mm und höchstens 100 mm über dem Befestigungsbügel enden.

d) Die Sicherheitsschienen von zwei aufeinanderfolgenden Turmabschnitten sind mit einem Flanschverbindungssatz miteinander zu verbinden.

e) Der Abstand zwischen den Sicherheitsschienen zweier aufeinanderfolgender Turmabschnitte muss kleiner oder gleich der Länge des Flanschverbindungssatzes sein.



Flanschverbindungssatz



T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

*Eine detaillierte Montageanleitung für Flanschverbindungsätze ist auf Anfrage bei AVANTI erhältlich.*

# 5 Prüfung vor Inbetriebnahme

*Vor dem erstmaligen Gebrauch muss ein Sachverständiger das FSS überprüfen.*
*Hierbei ist das Prüfverfahren einzuhalten. Bei der Prüfung sind die Anhänge „Jährliche Prüfcheckliste“ und „Prüfprotokoll“ auszufüllen und zur späteren Referenz zu archivieren.*

# 6 Tägliche Überprüfung

a) Bevor das FSS verwendet wird, ist eine tägliche Kontrolle gemäß den Anhängen „Checkliste für die tägliche Überprüfung des Läufers 2000/2002“ und „Checkliste für die tägliche Überprüfung des EagleDS Läufersystems“ durchzuführen. Wenn eine der Prüfungen nicht bestanden wird, darf das Läufersystem nicht verwendet werden.
b) Während des Aufstiegs auf sichtbare Schäden oder lose Teile wie lose Schrauben an Leiter, Schiene oder Verbindungen achten.
c) Defekte Ausrüstung oder Ausrüstung, bei der Zweifel hinsichtlich der Sicherheit besteht, muss von einem Sachverständigen überprüft werden.

*Das FSS nicht verwenden, wenn Defekte zu erkennen sind oder Teile fehlen.*
*Wenn das FSS einen Sturz aufgefangen hat oder auf Grund von Zweifeln*
*außer Betrieb genommen wurde, darf es erst dann wieder in Betrieb genommen werden,*
*nachdem es von einem Sachverständigen geprüft wurde. Der Sachverständige muss den sicheren Zustand des FSS schriftlich bestätigen, damit es wieder in Betrieb genommen werden kann.*

# 7 Betriebsanleitung

*Die Avanti Steigschutzgeräte müssen zum Schutz bei kühlen Witterungsbedingungen mit Hochleistungsschmierfett, wie z. B. HTS+PTFE ABSOBON (Würth) oder ISOFLEX TOPAS L32 N (Klüber), behandelt werden. Jegliche für Avanti Steigschutzgeräte müssen von Avanti verifiziert und genehmigt werden.*

## 7.1 Anleitung für den Läufer 2000/2002

### 7.1.1 Befestigung des Läufers 2000/2002 an der Sicherheitsschiene

*Vor Benutzung des Läufers sicherstellen, dass Sie einen zugelassenen Ganzkörpergurt angelegt haben und dieser eng sitzt (nicht mit einem lose sitzenden Gurt arbeiten). Vor dem Befestigen des Läufers an der Schiene sicherstellen, dass Sie sich in einem sicheren Bereich (Boden) befinden oder mit einer alternativen Fallschutzeinrichtung verbunden sind.*
*Vor dem Befestigen des Läufers an der Schiene sicherstellen, dass dieser mit dem als „A“ gekennzeichneten D-Ring des Ganzkörpergurts verbunden ist, um zu verhindern, dass er herunterfallen kann.*
*Der Karabinerhaken darf nur in den auf der Brustseite befindlichen, mit „A“ gekennzeichneten D-Ring des Gurts eingehakt werden, und zwar auf Brusthöhe.*
*Der mit „A“ gekennzeichnete D-Ring muss den Anforderungen für das Aufsteigen an senkrechten Fallschutzsystemen an Leitern entsprechen (siehe Gebrauchsanleitung für den Ganzkörpergurt).*
*Beim Einhaken des Karabiners sicherstellen, dass der Falldämpfer nicht zwischen Läufer und Karabiner verdreht ist. Ein verdrehter Falldämpfer kann ein Versagen des FSS zur Folge haben.*



47840002 E12R02 DE.indd 13 20/02/2019 11:52:50

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

a) Den Läufer so an die Sicherheitsschiene legen, dass der Pfeil auf der Platte Läufers nach oben zeigt. Anderenfalls kann der Läufer den Sturz nicht abfangen.



b) Den Läufer öffnen. Hierzu den Verschlussstift links unten drücken und gleichzeitig die beiden Gehäusehälften des Läufers auseinander ziehen.

c) Den Hebel anheben und den Läufer dabei so neigen, dass er parallel zur und nahe an der Sicherheitsschiene ausgerichtet ist.



d) Die beiden Hälften des Läufers zusammendrücken, bis der Stift unten links herausspringt. Man hört ein Klickgeräusch.



e) Sicherstellen, dass der Läufer korrekt mit der Schiene verbunden ist. Hierzu den Hebel nach unten ziehen: Der Läufer muss an der Schiene verriegelt sein.

f) Beim Aufstieg auf der Leiter einen Abstand von mindestens 10 cm zwischen Körper und Leiter einhalten. Dieser Abstand sorgt für eine optimale Funktionsfähigkeit sowie bessere Sicherheit und Ergonomie beim Aufstieg.

g) Während des Auf- oder Abstiegs muss ein Mindestabstand von 6 Metern zwischen den verschiedenen Benutzern eingehalten werden.

STOP *Falls sich der Ganzkörpergurt während des Auf- oder Abstiegs lockert, muss er von einer sicheren Position aus wieder korrekt justiert werden.*

STOP *Jeder Schienenabschnitt darf nur jeweils von einer Person gleichzeitig benutzt werden. Wenn sich mehrere Personen auf einem Abschnitt befinden, kann die Belastung für die Struktur zu groß sein. Eine Betätigung des Lösemechanismus des Läufers während des Auf- oder Abstiegs kann die Funktion des Bremsmechanismus beeinträchtigen. Das FSS ist nur als Fallsicherung beim Auf- und Abstieg der Leiter zugelassen. Daher darf das FSS nie zur Absicherung bei Arbeiten oder zum Sichern von Ausrüstung verwendet werden. Wenn von der Leiter aus Arbeiten ausgeführt werden müssen, ist eine gesonderte und hierfür zugelassene Sicherungsausrüstung zu verwenden.*

### 7.1.2 Lösen des Läufers 2000/2002 von der Sicherheitsschiene

a) Vor dem Betreten oder Verlassen der Leiter eine gesonderte Fallschutzeinrichtung anbringen.

STOP *Vor dem Lösen des Läufers von der Schiene sicherstellen, dass Sie sich in einem sicheren Bereich (Boden) befinden oder mit einer alternativen Fallschutzeinrichtung verbunden sind.*
*Vor dem Lösen des Läufers von der Schiene darauf achten, dass der Läufer unbelastet ist und keine Sturzgefahr besteht.*
*Vor dem Lösen des Läufers von der Schiene sicherstellen, dass dieser mit dem als „A“ gekennzeichneten D-Ring des Ganzkörpergurts verbunden ist, um zu verhindern, dass er herunterfallen kann.*

b) Den Läufer von der Schiene abnehmen. Hierzu den Verschlussstift links unten drücken und gleichzeitig die beiden Gehäusehälften des Läufers auseinander ziehen.

c) Den Läufer von der Schiene entfernen. Der Läufer ist nicht dafür vorgesehen, auf der Schiene zu verbleiben. Der Läufer gehört zur persönlichen Schutzausrüstung und muss im Notfall jederzeit in Reichweite sein.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

*Wenn während des Betriebs Schäden, Fehler oder Situationen auftreten, die die Sicherheit gefährden können, unverzüglich die laufenden Arbeiten einstellen und den Verantwortlichen (z. B. den WKA-Betreiber oder den Standortleiter) informieren.*

### 7.2 Anleitung für den Eagle$^{DS}$ Läufer

*Die vorstehend für das Läufersystem 2000/2002 aufgelisteten Warnhinweise gelten gleichermaßen für das Eagle$^{DS}$ Läufersystem. Sie sind genaustens zu beachten.*

#### 7.2.1 Befestigung des Eagle$^{DS}$ Läufers an der Sicherheitsschiene

a) Den Griff herausziehen und den Sperrhebel nach unten drehen (siehe die Abbildungen unten).





b) Den Läufer öffnen. Hierzu den rechten Knopf drücken und gleichzeitig die beiden Gehäusehälften des Läufers auseinander ziehen.



c) Den Läufer so an die Sicherheitsschiene legen, dass der Pfeil auf der Platte Läufers nach oben zeigt.







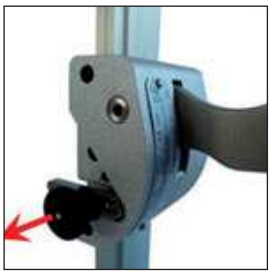

d) Den Hebel anheben und den Läufer dabei so neigen, dass er parallel zur und nahe an der Sicherheitsschiene ausgerichtet ist.

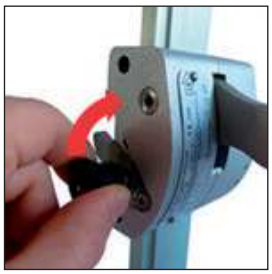


e) Die beiden Gehäusehälften des Läufers zusammendrücken, bis der Druckknopf herausspringt und ein Klicken zu hören ist.



f) Den Griff herausziehen und den Sperrhebel nach oben drehen (siehe die Abbildungen unten).





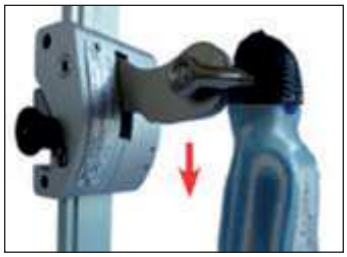
15

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

g) Sicherstellen, dass der Läufer korrekt mit der Schiene verbunden ist. Hierzu den Hebel nach unten ziehen: Der Läufer muss an der Schiene verriegelt sein.



h) Beim Aufstieg auf der Leiter einen Abstand von mindestens 10 cm zwischen Körper und Leiter einhalten. Dieser Abstand sorgt für eine optimale Funktionsfähigkeit sowie bessere Sicherheit und Ergonomie beim Aufstieg.

i) Während des Auf- oder Abstiegs muss ein Mindestabstand von 6 Metern zwischen den verschiedenen Benutzern eingehalten werden.

### 7.2.2 Lösen des Eagle$^{DS}$ Läufersystems von der Sicherheitsschiene

a) Den Griff herausziehen und den Sperrhebel nach unten in die horizontale Stellung drehen (siehe die Abbildungen unten).





b) Den Knopf drücken und halten.



c) Den Läufer öffnen. Hierzu den Knopf drücken und gleichzeitig die beiden Gehäusehälften des Läufers auseinander ziehen (siehe Abbildung unten).



d) Den Läufer von der Sicherheitsschiene entfernen.

**Achtung!**

*Der Sperrhebel darf nur zum Verriegeln bzw. Entriegeln/Lösen des Läufers verwendet werden. In allen anderen Situationen muss sich der Sperrhebel in der verriegelten Position befinden und mit dem im Läufergehäuse verriegelten Griff gesichert sein.*

# 8 Wartung

### 8.1 Warnhinweise

a) Alle Teile frei von Öl, Schmierfett, Farbe, Chemikalien usw. halten.

b) Den Falldämpfer bei Verschmutzung mit einer schwachen Sulfatlösung und einer weichen Bürste reinigen. Anschließend mit viel Wasser abspülen.

c) Niemals Flüssigkeiten oder scharfkantige Gegenstände in die Nähe des FSS bringen, da diese die Ausrüstung beschädigen könnten.

d) Wenn das FSS nass geworden ist, Läufer und Schiene mit einem trockenen Tuch abtrocknen. Die Falldämpfung an der Luft trocknen lassen. Keine Heizung, Heißluft o.Ä. verwenden.

### 8.2 Lagerung

a) Das Läufersystem nicht in direktem Sonnenlicht lagern und vor Hitze und Staub schützen.

### 8.3 Jährliche Überprüfung

a) Mindestens alle 12 Monate muss ein Sachverständiger das



T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

FSS (Läufer und Schiene) überprüfen. Anderenfalls erlischt die Garantie und AVANTI lehnt jegliche Haftung und Ansprüche ab.

STOP *Die jährliche Überprüfung darf nur durch einen Sachverständigen erfolgen.*

STOP *Hierbei ist das jährliche Prüfverfahren einzuhalten. Bei der Prüfung sind die Anhänge „Jährliche Prüfcheckliste“ und „Prüfprotokoll“ auszufüllen und zur späteren Referenz zu archivieren.*

b) Bei dieser Überprüfung ist insbesondere auf die Sicherheitsschiene und den Läufer zu achten.

### 8.4 Prüfverfahren

#### 8.4.1 Leitersprossen

a) Sicherstellen, dass die Stabilität der Leitersprossen nicht durch Dellen, Löcher oder Risse beeinträchtigt wird.
b) Etwaige Dellen dürfen einen Durchmesser von maximal 10 mm aufweisen und maximal 1 mm tief sein.
c) Wenn Dellen an den Sprossenenden oder -kanten vorhanden sind, ist die Sicherheit der Sprossen nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall den Leiterabschnitt austauschen.

#### 8.4.2 Leiterholme

a) Sicherstellen, dass die Stabilität der Leiterholme nicht durch Dellen, Löcher oder Risse beeinträchtigt wird.
b) Etwaige Dellen dürfen einen Durchmesser von maximal 20 mm aufweisen und maximal 1 mm tief sein.
c) Wenn Dellen an den Holmenden oder -kanten vorhanden sind, ist die Sicherheit der Sprossen nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall den Leiterabschnitt austauschen.

#### 8.4.3 Flanschverbindungssätze

a) Der Abstand zwischen den Sprossen bei den Flanschverbindungen des Turms muss mindestens 255 mm und höchstens 300 mm betragen.

#### 8.4.4 Leiterenden

a) An den oberen und unteren Enden des gesamten Leitersystems sind an den Holmen Abdeckungen (z. B. AVANTI Gummifüße oder Endkappen) anzubringen.

#### 8.4.5 Sicherheitsschiene

a) Sicherstellen, dass die Abschnitte der Sicherheitsschiene entsprechend dem Verfahren in dieser Anleitung montiert sind.
b) Sicherstellen, dass die Schiene keine scharfen Kanten aufweist.
c) Die Lesbarkeit der Produktkennzeichnung prüfen. Falls keine Kennzeichnung vorhanden ist, muss diese von einem Sachverständigen angebracht werden.
d) Während der Errichtung des Turms einer Windkraftanlage müssen in jedem Turmabschnitt obere und untere Abschlusswinkel montiert werden.
e) Prüfen, ob die oberen und unteren Abschlusswinkel montiert sind.

#### 8.4.6 Profilverbinder

a) Prüfen, ob alle Profilverbinder mit 4 Hammerkopfschrauben befestigt sind.
b) Sicherstellen, dass zwischen zwei aufeinander folgenden Schienenabschnitten jeweils ein Abstand von mindestens 1 mm und höchstens 4 mm vorhanden ist.
c) Prüfen, ob die Kerben der einzelnen Hammerkopfschrauben jeweils im Winkel von 70° zu den Sicherungsmuttern stehen.
d) Sicherstellen, dass alle Hammerkopfschrauben und Sicherungsmuttern des Schienensystems vorhanden und mit 8 Nm angezogen sind.

#### 8.4.7 Kreisförmiger Inspektionsaufkleber

a) Sicherstellen, dass der Aufkleber vorhanden und das Daten der nächsten fälligen Prüfung nicht abgelaufen ist.




### 8.5 Ersatzteilbestellung

a) Falls Teile des FSS beschädigt oder unsicher sind oder fehlen, muss das FSS sofort außer Betrieb genommen werden.
b) Anschließend einen AVANTI Vertreter kontaktieren, um die entsprechenden Teile austauschen bzw. reparieren zu lassen.
c) Zum Abschluss muss ein Sachverständiger eine Überprüfung unter Einhaltung des Prüfverfahrens durchführen.



47840002 E12R02 DE.indd 17 20/02/2019 11:52:51

T03 0030-5775 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 8.1 Vorgesehene Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung (§ 5 Abs. 3 BImSchG)

siehe Anhänge

- Beschreibung des Rückbaus und der Maßnahmen nach Betriebseinstellung

- Rückbauverpflichtungserklärung

- Herstellerangaben: Rückbaukosten **Vestas V172-7,2MV**

Anlagen:

- VB-0927_Maßnahmen-Betriebseinstellung.pdf
- VB-0927_Rückbaukosten-V172-7.2MW-199m.pdf
- VB-0927_Rückbauverpflichtungserklärung_encrypted_.pdf

## Beschreibung des Rückbaus und der Maßnahmen nach der Betriebseinstellung zur Einhaltung der Pflichten gemäß § 5 Abs. 3 BImSchG

Nach Betriebseinstellung der Windenergieanlage wird die Windenergieanlage vollständig demontiert und entsorgt. Im ersten Schritt wird die Betriebseinstellung der Anlage mit "Anzeige der Beseitigung einer Anlage nach § 60 Abs. 3 Satz 2 ThürBO" angezeigt. Dann erfolgt der Rückbau der Anlage, der im Folgenden beschrieben wird.

01. Vorbereitung

- Die vorhandene Kranstellfläche ist, in Abstimmung mit dem ausführenden Krandienst, hinsichtlich Größe und Tragfähigkeit zu überprüfen.
- Bei Unklarheit bezüglich der Tragfähigkeit, ist diese durch Plattendruckversuche zu prüfen und soweit erforderlich, durch geeignete Maßnahmen wie z.B. Nachverdichten oder zusätzlicher Schotterauftrag herzustellen.
- Die Anlage muss spannungsfrei und von Netz getrennt sein.
- Es dürfen keine Spannungsführenden Kabel an der Anlage oder im Abbruchbereich des Fundamentes liegen.
- Sämtliche Betriebsstoffe (Öle) sind vor der Demontage zu entfernen, entsprechend zu verwahren und zu entsorgen.

02. Rückbau der Windenergieanlage

- Grundsätzlich erfolgt der Rückbau in umgekehrter Errichtungsreihenfolge. Es gelten die Vorgaben der Montageanleitung entsprechend.
- Es sind nur die zur Montage zugelassenen Anschlagspunkte und Hebemittel zu verwenden.
- Als Erstes werden die Rotorblätter demontiert und abgelegt. Dies erfolgt als Einzelblattdemontage. Alternativ kann der komplette Rotor einschließlich Nabe demontiert werden. Das trennen von Nabe und Blättern erfolgt dann am Boden.
- Anschließend wird das Maschinenhaus demontiert und abgesetzt.
- In der Folge werden jeweils die Verschraubungen zwischen den nächsten beiden Turmsektionen gelöst und das frei werdende Turmteil abgenommen und abgelegt.

03. Fundamentrückbau

- Als Erstes wird die Fundamentüberschüttung abgetragen und seitlich gelagert.
- Gleiches gilt für den Arbeitsraum um das Fundament bis Fundamentsohle.
- Der Fundamentabbruch erfolgt mittels schwerem Stemm- und Schneidgerät. Das Fundament wird vollständig entfernt. Das Abbruchmaterial ist zu entsorgen bzw. dem Recycling zuzuführen.
- Eventuell vorhandene Schotterpolster unter dem Fundament sind bis zum gewachsenen Boden abzutragen und zu entsorgen.
- Die Baugrube ist, mit dem seitlich gelagerten Mineralboden bzw. mit Mineralboden als Liefermaterial bis UK anstehenden Mutterboden, zu verfüllen und lagenweise zu verdichten.
- Abschließend ist eine mindestens 30 cm starke Mutterbodenschicht aufzutragen.

04. Rückbau Wege und Stellflächen

- Das eingebaute Schottermaterial ist vollständig, bis zum gewachsenen Boden, abzutragen und zu entsorgen.
- Die Baugrube ist, mit dem seitlich gelagerten Mineralboden bzw. mit Mineralboden als Liefermaterial bis UK anstehenden Mutterboden, zu verfüllen und lagenweise zu verdichten.
- Abschließend ist eine mindestens 30 cm starke Mutterbodenschicht aufzutragen.

05. Nachnutzung

- Sämtliche rückgebauten Flächen werden wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt.

Restricted
Dokument Nr.: 0135-4132.V00
2022-12-05

# Nachweis der Rückbaukosten V172-7.2 MW Nabenhöhe 199 m CHT

## (DIBt: 2012)

Gültig nur für den Vertriebsbereich Deutschland

T05 0135-4132 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-06 by INVOL



Document Owner: Vestas Wind Systems A/S. This document is valuable intellectual property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.
Classification: Restricted

| | |
|---|---|
| CHT | Concrete Hybrid Tower |

Zur Vorlage bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigen wir Ihnen, dass die Rückbaukosten der Vestas V172-7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 199 m (DIBt: 2012) ca.

[redacted]

betragen.

Die Kalkulation der Rückbaukosten versteht sich als eine Kostenabschätzung und beinhaltet die aktuell ermittelten Kosten für die Demontage, Kranarbeiten und Transportkosten sowie alle Entsorgungskosten (GFK, Maschinenöle, Transformator bzw. Trafokompaktstation) einschließlich der Fundamententsorgung (Baustelleneinrichtung, Sprengen, stoffliche Trennung und Entsorgung der Stoffe) abzüglich der Erlöse aus dem Recycling bzw. Wiederverkauf der Stahlschrott-, Alteisen- und Kupferanteile der Gesamtanlage entsprechend der aktuellen Marktpreise.

## Rückbaukosten

| **Vestas V172** mit einer Nabenhöhe von 199 m **WZ S Flachgründung** | |
|---|---|
| **Kostenposition** | **Gesamtpreis** |
| Demontage: | [redacted] |
| Kranarbeiten: | [redacted] |
| Transportkosten: | [redacted] |
| Fundamententsorgung: | [redacted] |
| sonst. Entsorgung (GFK-Teile, Maschinenöle, Transformator / Trafokompaktstation) | [redacted] |
| Erlöse aus Recycling / Wiederverkauf (Stahlschrott, Alteisen, Kupfer) | [redacted] |
| Rückbaukosten gesamt: | [redacted] |
| **Rückbaukosten gesamt (inkl. 19% MwSt.):** | [redacted] |

**Dies Dokument dient nur zur Information und stellt keine oder bildet keine Gewährleistung, Garantie, Zusicherung, Versprechen, Haftung oder eine andere Zusicherung des Zulieferers dar, sämtliches wird vom Lieferanten zurückgewiesen, ausgenommen es wurde im Rahmen einer schriftlichen Zusage des Zulieferers anderswo vereinbart.**

**Wir weisen Sie darauf hin, dass dies Dokument Änderungen unterliegen kann.**

T05 0135-4132 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-06 by INVOL

**Bauherr (Name, Vorname, Anschrift)**

BOREAS Energie GmbH

Hauptstraße 60

99955 Herbsleben

**Ort, Datum**

Herbsleben, den 28.08.2023

Landratsamt Sömmerda

Bahnhofstraße 9

99610 Sömmerda

**Rückbauverpflichtung**
gem. § 35 Abs. 5 Satz 2 Baugesetzbuch (BauGB)

zum Bauantrag/Abgrabungsantrag

**Bauvorhaben**

9 Windenergieanlagen vom Typ Vestas V172 - 7,2MW mit einer Nabenhöhe von 199m
(Bezeichnungen: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37)

## Verpflichtungserklärung

Hiermit verpflichtet sich der Bauherr:
gemäß § 35 Abs. 5 Satz 2 BauGB die Anlage (konkrete Bezeichnung der Anlage und der Anlagenteile):

| | |
|---|---|
| Gemarkung: | siehe Koordinatenliste im Kapitel 1.3 |
| Flur: | siehe Koordinatenliste im Kapitel 1.3 |
| Flurstück: | siehe Koordinatenliste im Kapitel 1.3 |

Innerhalb von 12 Monaten nach dauerhafter Aufgabe ihrer Nutzung bzw. der gemäß § 35 Abs 1 oder Abs. 2 BauGB planungsrechtlich zulässigen Anschlussnutzung vollständig zurückzubauen und Bodenversiegelungen zu beseitigen.

Die Verpflichtung gilt auch gegenüber Rechtsnachfolgern. Ich verpflichte mich dazu, die Rechtsnachfolger über die bestehende öffentlich-rechtliche Rückbauverpflichtung zu unterrichten.

Markus Dorn

Unterschrift

# 9.1 Vorgesehene Maßnahmen zur Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

| Charakterisierung des Abfalls | | | | | | | | | | | Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| lfd. Nr. | Interne Abfallbezeichnung | AVV-schlüssel | Anfallstelle | | Menge [t/a] | Häufigkeit | Konsistenz | Zusammensetzung des Abfalls | | | Abfall zur Verwertung | | Abfall zur Beseitigung | | Entsorgungsweg | | | Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung |
| | | | | | | | | Komponentenname | Anteil Gew % min | Anteil Gew % max | Ja | R-Satz | Ja | D-Satz | Nachweis vorhanden | Nr. | gültig bis | |
| 1 | Pappe | 15 01 01 | | VB29-VB37 | | | | | | | X | | ☐ | | ☐ | | | |
| 2 | PE-Folie | 15 01 02 | | VB29-VB37 | | | | | | | X | | ☐ | | ☐ | | | |
| 3 | Styropor | 15 01 02 | | VB29-VB37 | | | | | | | X | | ☐ | | ☐ | | | |
| 4 | Kabelreste | 17 04 11 | | VB29-VB37 | | | | | | | X | | ☐ | | ☐ | | | |
| 5 | Kabelbinderreste | 15 01 02 | | VB29-VB37 | | | | | | | X | | ☐ | | ☐ | | | |
| 6 | verschmutzte Papiertücher | 15 02 03 | | VB29-VB37 | | | | | | | ☐ | | X | | ☐ | | | |
| 7 | Holz | 15 01 03 | | VB29-VB37 | | | | | | | X | | ☐ | | ☐ | | | |

## 10.13 Sonstiges

Beim Betrieb der Windenergieanlagen fällt kein Abwasser an. Daher entfallen Angaben zu diesemKapitel.

# 11.1 Beschreibung wassergefährdender Stoffe/Gemische, mit denen umgegangen wird

(Sicherheitsdatenblätter sind in Abschnitt 3.5.1 beizufügen)

| BE Nr. | Bezeichnung des Stoffes/Gemisches | Aggregatzustand gem. § 2 (5) - (7) AwSV | Art des Umganges gem. § 2 (20) - (27) AwSV | Dichte [g /cm³] | Wassergefährdungsklasse (WGK) nach AwSV | Selbsteinstufung nach AwSV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| VB29-VB37 | Castrol Optigear Synthetic CT320 (0043-8197) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 (0043-8204) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Shell Gadus S5 (0038-7779) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Klüberplex AG 11-462 (0043-8195) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Klüberplex BEM 41-132 (0043-8182) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Küberplex AG 11-462 (0043-8195) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Shell Omala S4 WE 320 (0043-7822) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | MOBIL SHC 524 (0076-5693) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Rando WM 32 (Texaco) (0043-8223) | flüssig | Verwenden | | 1 | |
| VB29-VB37 | Delo XLC Antifreeze/Coolant Premixed 50/50 (0043-8202) | flüssig | Verwenden | | 1 | |

| BE Nr. | Bezeichnung des Stoffes/Gemisches | Aggregatzustand gem. § 2 (5) - (7) AwSV | Art des Umganges gem. § 2 (20) - (27) AwSV | Dichte [g /cm³] | Wassergefährdungsklasse (WGK) nach AwSV | Selbsteinstufung nach AwSV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| VB29-VB37 | MIDEL eN 1204 (0110-6263) | flüssig | Verwenden | | | |
| VB29-VB37 | MIDEL eN 1215 (0110-6264) | flüssig | Verwenden | | | |
| VB29-VB37 | Cargill ENVIROTEMPTM FR3 TM Fluid (0110-6261) | flüssig | Verwenden | | | |
| VB29-VB37 | Klüberplex AG 11-462 (0043-8178) | flüssig | Verwenden | | 1 | |

## 12.1 Bauantrag

siehe Anhang

- Antrag auf Baugenehmigung nach ThürBO

Anlagen:

- VB-0927_Bauantrag.pdf

# Erläuterungen zum Ausfüllen des Bauantrags

## Vorbemerkungen

a) Reicht der auf den Vordrucken vorgesehene Raum für die erforderlichen Angaben nicht aus, verwenden Sie bitte gesonderte Blätter und legen Sie diese dem Antrag bei.

b) Der Antrag auf Erteilung einer Baugenehmigung oder einen Vorbescheid ist bei der für das Baugrundstück zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörde (Landratsamt, kreisfreie Stadt, Große kreisangehörige Stadt) einzureichen. Ist Bauaufsichtsbehörde das Landratsamt, sind drei Ausfertigungen erforderlich, in den anderen Fällen genügen zwei Ausfertigungen. Eine Ausfertigung erhalten Sie mit der Baugenehmigung zurück.

c) Die Vorlage im Genehmigungsfreistellungsverfahren ist in zweifacher Ausfertigung bei der für das Baugrundstück zuständigen Gemeinde einzureichen.

d) Für einen Abbruch ist kein Bauantrag, sondern nur eine Anzeige erforderlich. Verwenden Sie bitte das entsprechende Formblatt.

## Zu 1. Antragsteller/Bauherr

Ein Vertreter des Bauherrn ist in den Fällen gesetzlicher Vertretung immer anzugeben. Sie liegt insbesondere vor, wenn der Bauherr eine juristische Person ist (z. B. AG, GmbH usw.). Treten mehrere Personen als Bauherren auf, sollen sie zur Vereinfachung des Verfahrens einen verantwortlichen Vertreter benennen. Die Bauaufsichtsbehörde kann auch von sich aus verlangen, dass ein Vertreter bestellt wird, der ihr gegenüber die Verpflichtungen des Bauherrn erfüllt (§ 53 Abs. 2 ThürBO).

## Zu 2. Vorhaben

a) Nach § 2 Abs. 3 ThürBO werden Gebäude in 5 Gebäudeklassen eingeteilt. In Abhängigkeit von der Gebäudeklasse gelten unterschiedliche Bestimmungen insbesondere im Bereich des Brandschutzes. Von der Gebäudeklasse hängt auch ab, welche Art von Verfahren (Genehmigungsfreistellung, vereinfachtes Genehmigungsverfahren, „normales“ Genehmigungsverfahren) durchzuführen ist. Schließlich hängt von der Gebäudeklasse ab, wer Standsicherheitsnachweise oder Brandschutznachweise erstellen darf und ob diese Nachweise zu prüfen sind.

b) § 2 Abs. 4 ThürBO bestimmt, welche Vorhaben Sonderbauten sind. Bei Sonderbauten ist immer das „normale“ Baugenehmigungsverfahren nach § 63 ThürBO durchzuführen und der Brandschutznachweis zu prüfen.

c) Wenn (von bauplanungsrechtlichen Bestimmungen) eine Ausnahme oder Befreiung oder (von bauordnungsrechtlichen Bestimmungen) eine Abweichung zugelassen werden soll, ist hierfür ein besonderer Antrag erforderlich, der zu begründen ist. In der Begründung sollten Sie erläutern, von welcher Vorschrift abgewichen werden soll, aus welchen Gründen Sie der Auffassung sind, dass die gesetzlichen Voraussetzungen der Zulassung gegeben sind und wie sie gegebenenfalls der gesetzlichen Anforderung auf andere Weise Rechnung tragen wollen.

## Zu 5. Vorbescheid

Durch Vorbescheid kann grundsätzlich jede Frage eines Bauvorhabens vor Einreichung eines Bauantrags entschieden werden. Der Vorbescheid ist ein vorweggenommener Teil der Baugenehmigung und kann sich daher nur auf solche Fragen beziehen, die auch Gegenstand eines Baugenehmigungsverfahrens für das konkrete Vorhaben wären.

Aus der gestellten Frage ergibt sich der Umfang der von der Bauaufsichtsbehörde durchzuführenden Prüfung. Zur Beschleunigung des Verfahrens sollte die Fragestellung daher möglichst konkret sein.

## Zu 7. Nachbarbeteiligung

Eine Nachbarbeteiligung ist nach § 68 ThürBO nur erforderlich, wenn von nachbarschützenden Vorschriften abgewichen werden soll. Die Nachbarbeteiligung erfolgt durch die Bauaufsichtsbehörde und ist kostenpflichtig. Sie können die Nachbarn auch selbst beteiligen. In diesem Fall müssen Sie oder Ihr Beauftragter den Nachbarn den Lageplan und diejenigen Bauzeichnungen zur Unterschrift vorlegen, aus denen der Nachbar erkennen kann, ob und wie er durch Ihr Bauvorhaben betroffen ist. Die Unterschrift des Nachbarn gilt als Zustimmung. Sie sollten den Nachbarn auch dann beteiligen, wenn dies nicht unbedingt erforderlich ist, um unnötige Rechtsbehelfe zu vermeiden.

zentraler Formularpool Thüringen

© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-002-TH-FL – Antrag auf Baugenehmigung / Vorlage im Genehmigungsfreistellungsverfahren – 3/2014

| An die untere Bauaufsichtsbehörde/Gemeinde | Eingangsstempel der unteren Bauaufsichtsbehörde/Gemeinde | Nr. im Bauantragsverzeichnis/Aktenzeichen der unteren Bauaufsichtsbehörde<br>Nr. im Bauantragsverzeichnis/Aktenzeichen der Gemeinde |
|---|---|---|

## Antrag auf

☒ **Baugenehmigung**

**Das Vorhaben unterliegt dem vereinfachten Baugenehmigungsverfahren nach § 62 ThürBO**

☐ ja ☐ nein

☐ Änderungsantrag

**bisheriges/früheres Aktenzeichen**

☐ **Vorbescheid**

☐ **Vorlage in der Genehmigungsfreistellung (§ 61 ThürBO)**

**Die Vorlage soll als Antrag auf Baugenehmigung behandelt werden, wenn die Gemeinde erklärt, dass das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren durchgeführt werden soll**

☐ ja ☐ nein

**Das Baugrundstück liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplans**

## 1. Antragsteller/Bauherr

| Name/Firma | | Vorname |
|---|---|---|
| **BOREAS Energie GmbH** | | |
| Straße, Hausnummer | PLZ | Ort |
| **Hauptstraße 60** | **99955** | **Herbsleben** |
| Telefon (mit Vorwahl) | Telefax (mit Vorwahl) | E-Mail-Adresse |
| **036041/320-0** | **036041/320-20** | |

Antragsteller ist Eigentümer des Grundstücks ☐ ja ☒ nein

**Vertreter des Bauherrn**

| Name/Firma | | Vorname |
|---|---|---|
| **Joos** | | **Markus** |
| Straße, Hausnummer | PLZ | Ort |
| **Moritzburger Weg 67** | **01109** | **Dresden** |
| Telefon (mit Vorwahl) | Telefax (mit Vorwahl) | E-Mail-Adresse |
| **+49 351 88507207** | | **m.joos@boreas.de** |

## 2. Vorhaben

Genaue Bezeichnung des Vorhabens

**Errichtung 9 Windenergieanlagen Typ Vestas V172-7,2MW NH 199 m**

| Es handelt sich um | ein Gebäude der Gebäudeklasse | Höhe i. S. d. § 2 Abs. 3 Satz 2 ThürBO m | Das Gebäude ist auch ein Sonderbau nach § 2 Abs. 4 ☐ Nr. ThürBO |
|---|---|---|---|
| | ☒ kein Gebäude | | |

Das Vorhaben bedarf einer

☐ Ausnahme nach § 31 Abs. 1 BauGB (Antrag erforderlich)

☐ Befreiung nach § 31 Abs. 2 BauGB (Antrag erforderlich)

☐ Abweichung nach § 66 ThürBO (Antrag erforderlich)

Vorbescheid wurde ☐ beantragt ☐ erteilt ☐ abgelehnt Geschäftszeichen

Registriernummer für den Energieausweis (§ 26c EnEV):

## 3. Baugrundstück

| Gemeinde | Straße, Hausnummer | |
|---|---|---|
| **Vogelsberg** | **Außenbereich** | |
| Gemeindeteil | | |
| Gemarkung | Flur-Nr. | Flurst.-Nr. |
| **Siehe Koordinatenliste** | **Siehe Koordinatenliste** | **Siehe Koordinatenliste** |

Baulasten sind eingetragen ☐ zugunsten des Baugrundstückes ☐ zu Lasten des Baugrundstückes

Kurzbeschreibung der Baulast

zentraler Formularpool Thüringen

© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-002-TH-FL – Antrag auf Baugenehmigung / Vorlage im Genehmigungsfreistellungsverfahren – 3/2014

## 4. Anrechenbare Bauwerte

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nach § 27 Abs. 1 ThürPPVO ermittelte anrechenbare Bauwerte | | Euro | Baukosten je m³ umbauten Raums | | Euro | umbauter Raum | m³ |
| nach § 27 Abs. 2 ThürPPVO ermittelte anrechenbare Bauwerte (soweit erforderlich) | | Euro | | | | | |

## 5. Gegenstand des Vorbescheids

Welche Fragen sollen im Vorbescheidsverfahren geprüft werden?

## 6. Entwurfsverfasser

| | | |
|---|---|---|
| Name: **Weber** | | Vorname: **Axel** |
| Straße, Hausnummer: **Hinter dem Anger 16** | PLZ: **99947** | Ort: **Kirchheilingen** |
| Telefon (mit Vorwahl): **036043/71440** | Telefax (mit Vorwahl): **036043/71441** | E-Mail-Adresse: **planungsbuero.weber@gmx.de** |

**Bauvorlageberechtigung nach § 64 ThürBO**

- ☐ Abs. 2 Nr. 1 (Architekt)
- ☐ Abs. 2 Nr. 3 (Innenarchitekt)
- ☒ Abs. 2 Nr. 2 (eingetragen in die Liste der Ingenieurkammer ) Liste-Nr. **0563-94-VB**
- ☐ Abs. 2 Nr. 4 (Bediensteter einer jur. Person des öff. Rechts)
- ☐ Abs. 4 (gleichwertige Europäische Berechtigung); Anzeige ist erfolgt bei ____ am ____
- ☐ Abs. 5 (Bescheinigung der Erfüllung der Anforderungen nach § 66 Abs. 3 durch ____ )
- ☐ Bauvorlageberechtigung ist nicht erforderlich nach § 66 Abs.1
  - ☐ Satz 1 (kein Gebäude)
  - ☐ Satz 2 Nr. ____

## 7. Nachbarn

Bitte jeweils angeben: Flurst.-Nr., Gemarkung, Name, Vorname, Straße, Haus-Nr., PLZ, Ort, Telefon (mit Vorwahl)

| | |
|---|---|
| a) | Unterschrift wurde erteilt ☐ ja ☐ nein |
| b) | Unterschrift wurde erteilt ☐ ja ☐ nein |
| c) | Unterschrift wurde erteilt ☐ ja ☐ nein |
| d) | Unterschrift wurde erteilt ☐ ja ☐ nein |
| e) | Unterschrift wurde erteilt ☐ ja ☐ nein |

zentraler Formularpool Thüringen
© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-002-TH-FL – Antrag auf Baugenehmigung / Vorlage im Genehmigungsfreistellungsverfahren – 3/2014

## 8. Vollmacht

| | |
|---|---|
| Mit nachstehender Unterschrift bevollmächtigt der Bauherr/Antragsteller den Entwurfsverfasser, Verhandlungen mit der Baugenehmigungsbehörde im Zusammenhang mit diesem Antrag zu führen und Schriftverkehr mit Ausnahme von Bescheiden und Verfügungen bis zur Entscheidung über den Antrag in Empfang zu nehmen. | ☒ ja<br>☐ nein |

## 9. Datenschutzrechtlicher Hinweis

**Hinweis nach § 19 Abs. 3 des Thüringer Datenschutzgesetzes vom 13. Januar 2012:**

Die in dem Antrag und in den beizufügenden Unterlagen verlangten Angaben sind erforderlich, damit die Bauaufsichtsbehörde und die Gemeinde die Voraussetzungen für die Erteilung der Baugenehmigung/des Vorbescheids oder der Entscheidung im Genehmigungsfreistellungsverfahren prüfen können. Rechtsgrundlage hierfür sind die §§ 61 und 67 der Thüringer Bauordnung sowie die Thüringer Bauvorlagenverordnung. Die Angaben zu Telefon- und Faxnummern sowie E Mail-Adressen sind freiwillig.

## 10. Anlagen

| Art der Bauvorlage | Anzahl der Ausfertigungen | | Anzahl der Ausfertigungen |
|---|---|---|---|
| ☒ Lageplan | | ☐ Antrag auf Ausnahme/ Befreiung/Abweichung Anzahl: | |
| ☒ Liegenschaftskarte (Auszug) | | ☐ Standsicherheitsnachweis | |
| ☐ Bauzeichnungen Anzahl: | | ☐ Brandschutznachweis | |
| ☒ Baubeschreibung | | ☒ statistischer Erhebungsbogen | |
| ☐ Stellplatznachweis | | ☒ sonstige Anlagen Anzahl: | |

Bezeichnung der sonstigen Anlagen:

## 11. Unterschriften

| | |
|---|---|
| 06.09.2023<br>Datum / Unterschrift Bauherr/Vertreter | Datum / Unterschrift Bauvorlageberechtigter/Entwurfsverfasser |

## 12. Erklärung zur Datenweitergabe

Daten über Bauvorhaben dürfen nur veröffentlicht oder an Dritte zur Veröffentlichung weitergegeben werden, wenn dies durch ein Gesetz erlaubt oder angeordnet ist oder hierzu eine schriftliche Einwilligung erteilt wird. Aus der Verweigerung der Einwilligung entstehen keine rechtlichen Nachteile. Die Nichtangabe einer Erklärung gilt als Verweigerung.

Ich bin als Bauherr/Entwurfsverfasser damit einverstanden, dass Ort und Straße der Baustelle, Art und Größe des Bauvorhabens sowie mein Name und meine Anschrift im Amtsblatt veröffentlicht bzw. einem Bautennachweis zur kostenlosen Veröffentlichung mitgeteilt werden.

| | |
|---|---|
| ☐ ja ☒ nein<br>06.09.2023<br>Datum/ Unterschrift Bauherr/Vertreter | ☐ ja ☒ nein<br>Datum / Unterschrift Bauvorlageberechtigter/Entwurfverfasser |

zentraler Formularpool Thüringen

© KommLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-002-TH-FL – Antrag auf Baugenehmigung / Vorlage im Genehmigungsfreistellungsverfahren – 3/2014

## 12.3 Baubeschreibung

siehe Anhang

- Baubeschreibung

- Betriebsbeschreibung

Anlagen:

- VB-0927_Baubeschreibung.pdf
- VB-0927_Betriebsbeschreibung.pdf

# Baubeschreibung

## 1. Antragsteller/Bauherr

| Name/Firma | | Vorname |
|---|---|---|
| **BOREAS Energie GmbH** | | |
| Straße, Hausnummer | PLZ | Ort |
| **Hauptstraße 60** | **99955** | **Herbsleben** |
| Telefon (mit Vorwahl) | Telefax (mit Vorwahl) | E-Mail-Adresse |
| **036041/320-0** | | |

## 2. Vorhaben

| Genaue Bezeichnung des Vorhabens |
|---|
| **Errichtung und Betrieb von 9 Windenergieanlagen des Typs Vestas V172-7,2MW NH 199m.** |

## 3. Baugrundstück

| Gemeinde | Straße, Hausnummer | |
|---|---|---|
| **Vogelsberg** | **Außenbereich** | |
| Gemeindeteil | | |
| Gemarkung | Flur-Nr. | Flurst.-Nr. |
| **Koordinatenliste Kapitel 1.3** | **Koordinatenliste Kapitel 1.3** | **Koordinatenliste Kapitel 1.3** |

## 4. Baugrund / Grundwasserverhältnisse / Baustoffe / Konstruktion

*(Nur auszufüllen, soweit die Angaben nicht den Bauzeichnungen entnommen werden können.)*

| | |
|---|---|
| Baugrund | |
| Grundwasserverhältnisse | |
| **Teile des Baus** | **Zu verwendende Baustoffe, Bauteile, Bauarten** |
| Fundamente | |
| Kellerwände außen/innen | **Stahlbeton** |
| Außenwände | **Stahl** |
| Außenputz / Außenwandbekleidung | |
| Tragende Wände, Pfeiler, Stützen | |
| Trennwände | |
| Brandwände | |
| Decken | |
| Böden | |
| Tragwerk des Dachs | |
| Dachhaut, Dämmstoffe | |
| Treppen | |
| Treppenraumwände einschl. Türen | |
| Wände notwendiger Flure einschl. Türen | |
| sonstige Türen | |
| Fenster | |
| Sonstige Angaben | |

zentraler Thüringer Formularpool

© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-009-TH-FL – Baubeschreibung (Anlage 2) – 6/2014

## 5. Barrierefreies Bauen

### 5.1 Es handelt sich um ein Gebäude mit mehr als zwei Wohnungen

☒ Nein ☐ Ja (weiter mit den nachfolgenden Angaben)

☐ Die Wohnungen mindestens eines Geschosses sind barrierefrei erreichbar oder

☐ es wird eine entsprechende Zahl barrierefrei erreichbarer Wohnungen in mehreren Geschossen errichtet

Zahl der Wohnungen:

In diesen Wohnungen sind die Wohn- und Schlafräume, eine Toilette, ein Bad, die Küche oder Kochnische sowie die zu diesen Räumen führenden Flure barrierefrei, insbesondere mit dem Rollstuhl zugänglich

☐ Ja ☐ Nein

### 5.2 Es handelt sich um eine bauliche Anlage, die öffentlich zugänglich ist

☒ Nein ☐ Ja (weiter mit den nachfolgenden Angaben)

Die dem allgemeinen Besucher- und Benutzerverkehr dienende Teilen sind barrierefrei

☐ Ja ☐ Nein

☐ es werden barrierefreie Stellplätze errichtet

Zahl der barrierefreien Stellplätze:

### 5.3 Für das Bauvorhaben wird eine Abweichung nach § 66 ThürBO von den Anforderungen des barrierefreien Bauens beantragt

☒ Nein ☐ Ja (Antrag mit Begründung ist beigefügt)

## 6. Feuerstätten

### 6.1 Zentrale Feuerstätten (auch Stockwerkheizung)

| Anzahl | Art | Verwendungszweck | | Wärmeträger | | | Art des Brennstoffs | | | Nenn-wärme-leistung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Heizung | Warm-wasser-bereitung | Wasser | Luft | Sonstiger | fest | flüssig | gasförmig | |
| | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | kW |
| | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | kW |

### 6.2 Sonstige Feuerstätten

| Anzahl | Art | Nennwärmeleistung |
|---|---|---|
| | | kW |

### 6.3 Zusätzliche Angaben zu Ölfeuerungsanlagen

| Kesselart | Nennwärmeleistung kW |
|---|---|
| Ölart | Ausrüstung / Sicherheitseinrichtungen |

### 6.4 Zusätzliche Angaben zu Gasfeuerungsanlagen

| Kesselart | Nennwärmeleistung kW |
|---|---|
| ☐ Erdgas / Stadtgas ☐ Flüssiggas | Ausrüstung/Sicherheitseinrichtungen |

### 6.5 Lüftung des Aufstellraumes

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ☐ zu öffnendes Fenster oder Tür ins Freie | ☐ mit besonderer Fugendichtung | ☐ ohne Fugendichtung | ☐ Lüftungsöffnung ins Freie, freier Querschnitt | cm² |
| ☐ mit Schacht / Kanal, freier Querschnitt | cm² | ☐ Lüftungsverbund mit anderen Räumen (Darstellung in Planungsunterlagen einschließlich Art, Größe und Anordnung der Lüftungsöffnungen erforderlich) | Gesamtrauminhalt | m³ |
| ☐ Sonstige Lüftung: | | | | |

zentraler Thüringer Formularpool

© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-009-TH-FL – Baubeschreibung (Anlage 2) – 6/2014

### 6.6 Sonstige Anlagen zur Wärmeversorgung oder haustechnische Anlagen (z.B. raumlufttechnische Anlagen, Solaranlagen, Wärmepumpen)

| Art der Anlage |
|---|
| |

### 6.7 Abgasanlagen (z.B. Kamine)

| Abgasanlagen | Bauart, Baustoffe | anzuschließende Feuerstätten | | lichter Querschnitt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Art | Zahl | rechteckig: cm x cm | rund: Durch-messer cm | Fläche in cm² |
| Abgasanlage 1 | | | | | | |
| | | | | | | |
| Abgasanlage 2 | | | | | | |
| | | | | | | |
| Abgasanlage 3 | | | | | | |
| | | | | | | |
| Sonstige Abgasanlagen | | | | | | |
| Anzahl | | | | | | |

## 7. Brennstofflagerung

### 7.1 Feste Brennstoffe

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Art des Brennstoffs | ☐ Kohle | ☐ Koks | ☐ Holz | ☐ | Sonstige |
| Lagermenge | ☐ bis 20 m³ | ☐ mehr als 20 m³ | Menge: | | m³ |
| Lagerung in einem | ☐ Kellerraum | ☐ sonstigen Raum: | Art des Raums | | |

### 7.2 Flüssige Brennstoffe

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Art des Brennstoffs | ☐ Heizöl | ☐ Diesel-kraftstoff | ☐ Benzin | ☐ | Sonstige |
| Lagerung | in einem ☐ Heizöl-lagerraum | ☐ Heizraum | ☐ sonstigen Raum | Art des Raums | |
| | ☐ unterirdisch | ☐ oberirdisch im Freien | Standort | Gesamtrauminhalt der/des Lagerbehälter(s) | Liter |
| Art der/des Behälter(s) | ☐ einwandig | ☐ doppelwandig | Baustoff | | Anzahl |
| Herstellerfirma | | | | Type / Baujahr | |
| Schutzvorkehrungen | | | | | |

### 7.3 Gasförmige Brennstoffe

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Art des Brennstoffs | ☐ Erd-/Stadtgas | ☐ Flüssiggas | ☐ | Sonstige |
| Lagerung | in einem ☐ Lagerraum | ☐ sonstigen Raum | Art des Raums | |
| | ☐ unterirdisch | ☐ oberirdisch im Freien | Standort | |
| Gesamtrauminhalt der/des Lagerbehälter(s) in Litern | | | | |
| Art des/der Behälter(s) | ☐ ortsfest | ☐ beweglich | Baustoff | Anzahl |
| Herstellerfirma | | | | Type / Baujahr |
| Schutzvorkehrungen | | | | |

zentraler Thüringer Formularpool

© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-009-TH-FL – Baubeschreibung (Anlage 2) – 6/2014

## 8. Gewerbliche Anlagen, für die keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung erforderlich ist

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Art der gewerblichen Tätigkeit | | | | | | |
| Art, Zahl und Aufstellungsort der Maschinen und Apparate | | | | | | |
| Art der zu verwendenden Rohstoffe | | | | | | |
| Art der herzustellenden Erzeugnisse | | | | | | |
| Lagerung von explosionsgefährlichen oder gesundheitsgefährdenden Rohstoffen und Erzeugnisse | | | | | | |
| Chemische und physikalische Einwirkungen auf die Nachbarschaft | | | | | | |
| Betriebszeiten | an Werktagen von | bis | Uhr | an Sonn- und Feiertagen von | bis | Uhr | Zahl der Beschäftigten |

## 9. Stellplätze und Garagen, Abstellplätze für Fahrräder

| Es werden errichtet | Stellplätze und / oder Garagen | Abstellplätze für Fahrräder |
|---|---|---|
| ☐ auf dem Baugrundstück | ☐ auf einem anderen Grundstück | Flurstück-Nr. |
| ☐ Es wird / werden Stellplätze abgelöst | ☐ Einverständnis der Gemeinde zur Ablösung ist beigefügt | |

## 10. Kinderspielflächen

| | | |
|---|---|---|
| ☐ auf dem Baugrundstück | ☐ auf einem anderen Grundstück | Flurstück-Nr. |
| ☐ ein Spielplatz ist nicht erforderlich, weil auf dem Grundstück Fl.Nr. ein für die Kinder nutzbarer Spielplatz vorhanden ist (§ 8 Abs. 2 ThürBO) | | Entfernung zum Baugrundstück m |

## 11. Grundflächenzahl / Geschossflächenzahl / Baumassenzahl

*(Nur erforderlich in Gebieten mit Bebauungsplan und soweit der Bebauungsplan Festsetzungen enthält)*

| | | |
|---|---|---|
| Grundstücksfläche (nach § 19 Abs. 3 BauNVO) | m² | |
| Grundfläche (nach § 19 Abs. 2 und 4 BauNVO) | m² | Grundflächenzahl |
| Geschossfläche (nach § 20 Abs. 1, 3 und 4 BauNVO) | m² | Geschossflächenzahl |
| Baumasse (nach § 21 BauNVO) | m³ | Baumassenzahl |

## 12. Nutzflächen, umbauter Raum

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wohnfläche (nach der Wohnflächenverordnung) | m² | Gewerbliche Nutzfläche | m² |
| Brutto-Rauminhalt nach DIN 277-1 – in m³ – (Gebäude, Gebäudeteil) | | | |

## 13. Sonstige ergänzende Angaben (z. B. Erläuterungen der Werbeanlage)

## 14. Unterschriften

| | |
|---|---|
| 06.09.23 Datum / Unterschrift Bauherrn/Vertreter | 06.09.23 Datum / Unterschrift Bauvorlagenberechtigter/Entwurfsverfasser |

Blatt 4 von 4

zentraler Thüringer Formularpool

© FormLAB Gesellschaft für Prozessautomatisierung mbH
THUERBO-009-TH-FL – Baubeschreibung (Anlage 2) – 6/2014

| Eingangsvermerke der Behörde | |
|---|---|
| PLZ, Ort | Datum |
| Aktenzeichen der Behörde (immer angeben) | |

# Betriebsbeschreibung zum Bauantrag

**- zusätzliche Baubeschreibung für die Einrichtung, Änderung oder Nutzungsänderung gewerblicher Anlagen -**

**zum Bauantrag vom** Datum

Zutreffendes bitte ankreuzen ☒ oder ausfüllen

## Antragsteller/Bauherr

| Name, Vorname | | Telefon mit Vorwahl |
|---|---|---|
| BOREAS Energie GmbH | | 036041 3200 |
| **Straße, Hausnummer** | **Postleitzahl** | **Ort** |
| Hauptstraße 60 | | Herbsleben |

## Grundstück des Vorhabens

| Straße, Hausnummer | Postleitzahl | Ort |
|---|---|---|
| | | Vogelsberg |
| **Gemarkung** | **Flur-Nr.** | **Flurstück-Nr.** |
| Siehe Koorinatenliste | Siehe Koordinatenliste | Siehe Koordinatenliste |

**1** Art des Betriebes oder der Anlage — Prüfvermerk

Errichtung und Betrieb von 9 Windenergieanlagen (VB29 - VB37)

Erzeugnisse

elektrischer Strom

Rohstoffe, Materialien, Betriebsstoffe, Reststoffe

Arbeitsabläufe — ☐ Arbeitsablaufplan ist beigefügt

Maschinen, Apparate, Fördereinrichtungen — ☐ Maschinenaufstellungsplan ist beigefügt

**2**

| **Betriebszeit** | **... an Werktagen** | **... an Sonn- und Feiertagen** |
|---|---|---|
| **von** | 0:00 | 0:00 |
| **bis** | 24:00 | 24:00 |
| **Zahl der Schichten** | | |

**3**

| **Zahl der Beschäftigten** | | im bestehenden Betrieb | davon in der stärksten Schicht | nach Durchführung des Vorhabens | davon in der stärksten Schicht |
|---|---|---|---|---|---|
| männlich | unter 18 Jahre | | | | |
| | über 18 Jahre | | | | |
| weiblich | unter 18 Jahre | | | | |
| | über 18 Jahre | | | | |
| Insgesamt | | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Bauantrag vom | Bauherr |
|---|---|
| | BOREAS Energie GmbH |

## 4 Arbeitsräume

| Besondere Einwirkungen und Gefahren | Bezeichnung des Raumes | Art und Ursache | Schutz-vorkehrungen | Prüfvermerk |
|---|---|---|---|---|
| **Gesundheitlich unzuträgliche Temperaturen, Wärmestrahlung** | | | | |
| **Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube** | | | | |
| **Gefährliche Stoffe (z.B. feuer- oder explosionsgefährliche, giftige, ätzende Stoffe)** | | | | |
| **Lärm** | | | | |
| **Sonstige Gesundheits- und Unfallgefahren (z.B.mechanische Schwingungen, elektrostatische Aufladung, ionisierende Strahlung)** | | | | |

## 5 Sozialräume

| | Im bestehenden Betrieb | | Nach Umsetzung des Vorhabens | | Prüfvermerk |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pausenräume** | m² | Plätze | m² | Plätze | |
| **Sanitätsräume** | m² | | m² | | |
| **Liegeräume für Frauen** | Rauminhalt in m³ | Zahl der Liegen | Rauminhalt in m³ | Zahl der Liegen | |

| | für Männer | für Frauen | für Männer | für Frauen |
|---|---|---|---|---|
| **Umkleideräume** | Grundfläche in m² | | Grundfläche in m² | |
| | | | | |
| | Anzahl der Kleiderablagen | | Anzahl der Kleiderablagen | |
| | | | | |
| **Waschräume** | Zahl der Waschbecken | | Zahl der Waschbecken | |
| | | | | |
| | Zahl der Duschen | | Zahl der Duschen | |
| | | | | |
| **Toilettenräume** | Zahl der Toiletten | | Zahl der Toiletten | |
| | | | | |
| | Zahl der Bedürfnisstände | | Zahl der Bedürfnisstände | |
| | | | | |

| Bauantrag vom | Bauherr |
|---|---|
| | BOREAS Energie GmbH |

## 6 Immissionsschutz

Prüfvermerk

### a.) Luftverunreinigung (z.B. durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe)

Art der Verunreinigung

Lage der Emmissionsöffnungen (Grundriß und Höhenangaben)

Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Luftverunreinigungen

### b.) Geräusche (z.B. durch Anlagen, Tätigkeiten, Fahrzeugverkehr auf dem Grundstück)

Ursache, Dauer, Häufigkeit

| Tageszeit von - bis | Nachtzeit (22.00-06.00) von - bis |
|---|---|
| 06:00 - 22:00 | 22:00 - 06:00 |

Lage der Geräuschquellen (Austrittsöffnungen, ggf. Richtungsangaben)

Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Geräusche

### c.) Erschütterungen, mechanische Schwingungen

Art, Ursache, Dauer, Häufigkeit

| Tageszeit von - bis | Nachtzeit (22.00-06.00) von - bis |
|---|---|
| | |

Lage der Erschütterungs- oder Schwingungsquelle

Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Erschütterungen oder Schwingungen

Vordruckverlag Wiese GmbH, Borsberger Str. 1, 01187 Dresden

**Betriebsbeschreibung Blatt 4**

Bauherr
BOREAS Energie GmbH

Bauantrag vom

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.4 | **Abfallstoffe**<br>**Art, Menge pro Zeiteinheit** | keine | Prüfvermerke |
| | **Zwischenlagerung**<br>**Art, Ort und Menge** | | |
| | **Art der Beseitigung** | | |
| 6.5 | **Besonders zu behandelnde Abwässer**<br>**Art, Menge pro Zeiteinheit** | keine | |
| | **Art und Ort der Behandlung** | | |
| | **Verbleib der Rückstände** | | |
| 7 | **Verfahren nach anderen Rechtsvorschriften**<br>(z.B. Genehmigung, Erlaubnis, Eignungsfeststellung nach Wasser-, Gewerbe-, Immissionsschutzrecht)<br>**Art des Verfahrens, Gegenstand, Antragsdatum** | Bundesimmissionsschutzgesetz | |
| | Bescheid(e) vom | durch | Aktenzeichen |
| 8 | **Sonstige Angaben und Hinweise, die zur Beurteilung des Vorhabens notwendig sind** | | |

**Entwurfsverfasser** (Anschrift, Datum, Unterschrift)

Axel Weber
Hinter dem Anger 16
99947 Kirchheilingen

Kirchheilingen, den 06.09.23

**Fachplaner** (Anschrift, Datum, Unterschrift)

Markus Joos
Hauptstraße 60
99955 Herbsleben

Herbsleben, den 06.09.23

## 12.5 Erklärung des Tragwerkplaners zur Prüfpflicht des Vorhabens

siehe Anhang

- Herstellerangaben: Typenprüfung Turm und Fundament je Typ

**Vestas V172-7,2 MW** NH 199 (wird nachgereicht).

- Prüfstatikbericht je WEA (wird nachgereicht)

## 12.7 Sonstige

siehe Anhänge

- Abstandsflächenberechnung

- Bauvorlageberechtigung

- Statistikbogen

Anlagen:

- VB-0927_Abstandsflächenberechnung.pdf
- VB-0927_Bauvorlageberechtigung_einreichender_Architekt.pdf
- VB-0927_Statistikbogen.pdf

## Abstandsflächen – Berechnung:

Hinsichtlich der Änderung der Thüringer Bauordnung, welche am 01. Mai 2004 in Kraft getreten ist, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt für den Freistaat Thüringen Nr. 8 ausgegeben für Erfurt, den 25. März 2004, beträgt die Abstandsfläche gemäß §6 ThürBO für Sondergebiete, deren Nutzung mit einem Gewerbe- oder Industriegebiet vergleichbar ist, **0,2 H**.

Windenergieanlage vom Typ **Vestas V172**:

| | |
|---|---|
| Nabenhöhe: | 199 m |
| Rotordurchmesser: | 172 m |
| Spitzenhöhe (H): | 285 m |
| Berechnung Abstandsfläche: | 0,2 x H |
| | 0,2 x 285 m = 57,0 m |

Die Abstandsfläche von 0,2 H wird ab der Außenwand des Stahlrohrturms gemessen:

| | |
|---|---|
| Radius des Turms am Fuß (e): | Radius Turm 4,1 m |
| Radius der Abstandsfläche: | (0,2 x H) + Radius fiktive Außenwand |
| | 57,0 m + 4,1 m = 61,1 m |

Der Radius der Abstandsfläche beträgt 61,1 m.

Die Abstandsfläche von 61,1 m ist geringer als der Radius des Rotors (Radius = 86 m).

Für die Abstandsfläche wird aus diesem Grund der Rotorradius zzgl. 3 m (**R+3**) festgelegt.

**Radius der Abstandsfläche: 86,00 m + 3,00 m = 89 m**

# INGENIEURKAMMER THÜRINGEN

**KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS**

# URKUNDE

über die Eintragung bei der Ingenieurkammer Thüringen

## Herr Dipl.-Ing.(FH) Axel Weber

geb. am **26.07.61**

wohnhaft in **99947 Kirchheiligen**

**Hinter dem Anger 16**

ist auf Grund des Beschlusses des Eintragungsausschusses

vom **22.10.94**

**als bauvorlageberechtigter Ingenieur**

unter der Nummer: **0563-94-VB**

bei der Ingenieurkammer Thüringen registriert.

Diese Urkunde ist unaufgefordert der Kammer zur Berichtigung bzw. zur Einziehung zurückzusenden, falls sich zu den darin enthaltenen Angaben Änderungen ergeben sollten.

Erfurt, 20. Januar 1999

Ingenieurkammer Thüringen

Dr.-Ing. Dieter Brose
Präsident

# Statistik der Baugenehmigungen

BG

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

1601627577
Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...
... Neubau (für jedes Gebäude 1 Erhebungsbogen).
... Baumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude.
... Änderung des Nutzungsschwerpunkts zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau (bitte zusätzlich einen Abgangsbogen ausfüllen).

Thüringer Landesamt für Statistik
SG 211 Bautätigkeit
Postfach 90 01 63
99104 Erfurt

Sie erreichen uns über
Telefon: 0361/57 334-3224 oder 3229
E-Mail: Bautaetigkeit@statistik.thueringen.de

## 1 Allgemeine Angaben 1 (*Blockschrift*)

**Bauherr/Bauherrin**

Name: Boreas Energie GmbH

Anschrift: Hauptstraße 60
99955 Herbsleben

**Anschrift des Baugrundstücks**

Straße, Nummer: Außenbereich

Postleitzahl, Ort: 99610 Vogelsberg

**Lage des Baugrundstücks**

Sömmerda 068

Gemeinde: Vogelsberg 056

Gemeindeteil:

## Vom Bauamt bzw. der Gemeinde auszufüllen

**Kenntnisgabe, Anzeige bzw. Genehmigungsfreistellung entspricht jeweiligem Landesrecht** ..... Ja 1 ☐ Nein 2 ☐

Sonstige landesrechtliche Angaben

**Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung** ..... Monat Jahr

**Bauamt bzw. Gemeinde (freiwillige Angabe)**

Ort, Datum, Unterschrift

## 2 Art der Bautätigkeit 2

**Nur Neubau**

**Errichtung eines neuen Gebäudes – überwiegend**

in konventioneller Bauart ..... 1 ☐

im Fertigteilbau (auch serielles/modulares Bauen) ..... 2 ☒

**Baumaßnahme an bestehendem Gebäude** ..... 3 ☐

**Bei Baumaßnahmen**

**Bei Baumaßnahme an bestehendem Gebäude**

Ändert sich der Nutzungsschwerpunkt des Gebäudes zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau? Ja 1 ☐ Nein 2 ☐

*Falls „Ja“, bitte frühere Nutzung angeben:*

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? ..... Ja 1 ☐ Nein 2 ☐

**Bei Wiederaufbau, Ersatzbau, Wiederherstellung**

In welchem Jahr wurde das Gebäude (Gebäudeteil) abgebrochen, zerstört o. Ä.? .....

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? ..... Ja 1 ☐ Nein 2 ☐

## 3 Angaben zum Gebäude 3

**Bei allen Baumaßnahmen**

**Bauherr**

**Öffentlicher Bauherr** .. 1 ☐

**Unternehmen**

Wohnungsunternehmen 2 ☐

Immobilienfonds ..... 3 ☐

Land- und Forstwirtschaft, Tierhaltung, Fischerei ..... 4 ☐

Produzierendes Gewerbe ..... 5 ☐

Handel, Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe, Dienstleistungen sowie Verkehr und Nachrichtenübermittlung ..... 6 ☒

**Privater Haushalt** ..... 7 ☐

**Organisation ohne Erwerbszweck** ..... 8 ☐

**Wohngebäude** (ohne Wohnheim)
(auch Ferienhaus privat vom Eigentümer genutzt)

ohne Eigentumswohnungen ..... 1 ☐

mit Eigentumswohnungen ..... 2 ☐

**Wohnheim** ..... 3 ☐

**Nichtwohngebäude** – *Bitte Nutzungsart angeben:*

Windenergieanlage

(z. B. Bankgebäude, Werkhalle, Ferienhaus zur gewerblichen Nutzung, Schule)

**Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes**

**Haustyp des Wohngebäudes**

Einzelhaus ..... 1 ☐

Doppelhaushälfte ..... 2 ☐

Gereihtes Haus ..... 3 ☐

Sonstiger Haustyp ..... 4 ☐

**Überwiegend verwendeter Baustoff/Tragkonstruktion**

Ziegel ..... 1 ☐

Kalksandstein ..... 2 ☐

Porenbeton ..... 3 ☐

Leichtbeton/Bims ..... 4 ☐

Stahl ..... 5 ☐

Stahlbeton ..... 6 ☒

Holz ..... 7 ☐

Sonstiges ..... 8 ☐

**Vorwiegende Art der Beheizung**

Fernheizung ..... 1 ☐

Blockheizung ..... 2 ☐

Zentralheizung ..... 3 ☐

Etagenheizung ..... 4 ☐

Einzelraumheizung ..... 5 ☐

Keine Heizung ..... 6 ☒

1601627577
Identifikationsnummer

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

## noch: 3 Angaben zum Gebäude

**Verwendete Energie** *(Bitte jeweils eine Position ankreuzen.)*

| Heizung | Primär | Sekundär | Warmwasser-bereitung | Primär | Sekundär |
|---|---|---|---|---|---|
| Keine | 00 X | 00 X | Keine | 00 X | 00 X |
| Öl | 02 | 13 | Öl | 02 | 13 |
| Gas | 03 | 14 | Gas | 03 | 14 |
| Strom | 04 | 15 | Strom | 04 | 15 |
| Fernwärme/ Fernkälte | 05 | 16 | Fernwärme/ Fernkälte | 05 | 16 |
| Geothermie | 06 | 17 | Geothermie | 06 | 17 |
| Umweltthermie (Luft/Wasser) | 07 | 18 | Umweltthermie (Luft/Wasser) | 07 | 18 |
| Solarthermie | 08 | 19 | Solarthermie | 08 | 19 |
| Holz | 09 | 20 | Holz | 09 | 20 |
| Biogas/ Biomethan | 10 | 21 | Biogas/ Biomethan | 10 | 21 |
| Sonst. Biomasse | 11 | 22 | Sonst. Biomasse | 11 | 22 |
| Sonst. Energie | 12 | 23 | Sonst. Energie | 12 | 23 |

*Falls „Sonstige Energie für Heizung", bitte hier erläutern:*

*Falls „Sonstige Energie für Warmwasserbereitung", bitte hier erläutern:*

**Einsatz von Lüftungs- und Kühlungsanlagen**

| Anlagen zur Lüftung | | Anlagen zur Kühlung | |
|---|---|---|---|
| mit Wärmerück-gewinnung | 1 | elektrisch | 1 |
| ohne Wärmerück-gewinnung | 2 | thermisch | 2 |
| keine Nutzung | 3 X | keine Nutzung | 3 X |

**Art der Erfüllung des GEG**

*Mehrfachnennungen möglich.*

**Erneuerbare Energie** (Wärme, § 34 bis § 40)

- Holz, Bioöl, Biogas, Biomethan — 01
- Sonstige (z. B. Umwelt-, Geo-, Solarthermie) — 02

**Erneuerbare Energie** (Kälte, § 41) — 03

**Kraft-Wärme-/Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung** (§ 43) — 04

**Wärmerückgewinnung** (§ 68) — 05

**Sonstige Abwärme** (§ 42) — 06

**Energieeinsparung** (§ 45) — 07

**Fernwärme oder Fernkälte** (§ 44) — 08

**Gemeinschaftliche Wärmeversorgung** (§ 107) z. B. Quartierslösung — 09

**Ausnahme(regelung)** (§ 55) — 10

**Befreiung** (§ 102) — 11

**Sonstiges** — 12 X

*Falls „Sonstiges", bitte hier erläutern:*

Windenergieanlagen VB29-VB37

## 4 Größe des Bauvorhabens 4

*Werte ohne Kommastellen angeben.*

Rauminhalt – Brutto in m³ (DIN 277) — 01: 1

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) — 02

| | neuer Zustand in vollen m² | alter Zustand in vollen m² |
|---|---|---|
| **Nutzfläche** (DIN 277; ohne Wohnfläche) | 03: 1 | 05 |
| **Wohnfläche** (WoFlV) der Wohnungen | 04 | 06 |

**Anzahl der Wohnungen mit** (Räume, einschließl. Küchen)

| | neuer Zustand | alter Zustand |
|---|---|---|
| 1 Raum | 07 | 15 |
| 2 Räumen | 08 | 16 |
| 3 Räumen | 09 | 17 |
| 4 Räumen | 10 | 18 |
| 5 Räumen | 11 | 19 |
| 6 Räumen | 12 | 20 |
| 7 Räumen oder mehr | 13 | 21 |
| Anzahl der Räume in Wohnungen mit 7 oder mehr Räumen | 14 | 22 |

## 5 Veranschlagte Kosten des Bauwerks 5

bzw. der Baumaßnahme (Kostengruppe 300, 400 DIN 276)

Kosten in 1 000 Euro (einschließlich MwSt) — 23

24 Straßenschlüssel

Bauherr/Bauherrin bzw. der mit der Baubetreuung Beauftragte

**Ansprechpartner/-in für inhaltliche Rückfragen (freiwillige Angaben)**

Name

Telefon oder E-Mail

Ort, Datum, Unterschrift

Nur Neubau

Bei allen Baumaßnahmen – bei Neubau ist nur der neue Zustand auszufüllen

# Statistik der Baufertigstellungen

BF

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

1601627577
Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...
... Neubau (für jedes Gebäude 1 Erhebungsbogen).
... Baumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude.
... Änderung des Nutzungsschwerpunkts zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau (bitte zusätzlich einen Abgangsbogen ausfüllen).

Thüringer Landesamt für Statistik
SG 211 Bautätigkeit
Postfach 90 01 63
99104 Erfurt

Sie erreichen uns über

Telefon: 0361/57 334-3224 oder 3229
E-Mail: Bautaetigkeit @statistik.thueringen.de

## 1 Allgemeine Angaben 1 (*Blockschrift)*

**Bauherr/Bauherrin**

Name: Boreas Energie GmbH

Anschrift: Hauptstraße 60

99955 Herbsleben

**Anschrift des Baugrundstücks**

Straße, Nummer: Außenbereich

Postleitzahl, Ort: 99610 Vogelsberg

**Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung** ..... Monat Jahr

**Datum der Bezugsfertigstellung** ..... Monat Jahr

**Bauamt bzw. Gemeinde (freiwillige Angabe)**

Ort, Datum, Unterschrift

**Lage des Baugrundstücks**

Gemeinde: Vogelsberg

Gemeindeteil:

**Haben sich seit Einreichung des Erhebungsbogens für Baugenehmigung Änderungen ergeben?** ..... Ja 1 ☐ Nein 2 ☐

*Falls „Ja“, geben Sie die Änderungen an:*

# 13.2 Vorprüfung nach § 34 BNatSchG - Allgemeine Angaben

## 1. Allgemeine Angaben

1.1. Bezeichnung des Vorhabens:

Errichtung und Und Betrieb von 9 WEA vom Typ V172-7.2 MW (VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37).

1.2. Lage des Vorhabens?

- [X] außerhalb von Natura 2000-Gebieten
- [ ] innerhalb eines oder mehrerer Natura 2000-Gebiete
- [ ] Rohrleitung innerhalb der Gebiete oder diese querend
- [ ] Freileitung innerhalb der Gebiete oder diese querend

1.3. Möglicherweise vom Vorhaben betroffene Natura 2000-Gebiete:

| | Gebietsnummer | Gebietsname | Meldedatum | Erhaltungsziele | Entfernung zum Vorhaben |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.3.1. | | | | | |

Füllen Sie bitte für jedes Gebiet das Formular 13.3 aus.

## 13.5 Sonstiges

siehe Anhang

- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

# Landschaftspflegerischer Begleitplan

| | |
|---|---|
| **Vorhaben:** | Errichtung und Betrieb von neun WEA (VB 29 – 37) im Windfeld Vogelsberg |
| **Bundesland:** | Thüringen |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel.: 0351 / 885 070 |
| **Berichtsnummer:** | LBP-IBK-2160823 |
| **Datum:** | 22.08.2023 |
| **Gutachter:** | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel./Fax: (0351) 88 50 7-1/-409 |

Dieses Gutachten besteht einschließlich des Deckblatts aus 25 Seiten und 3 Anlagen. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt:
Vervielfältigung und Weitergabe - auch auszugsweise - sind nur mit Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

## Inhaltsverzeichnis

**1 Ausgangssituation ..... 5**

**2 Untersuchungsumfänge, Bearbeitungsmethodik, Datengrundlagen ..... 5**

**3 Vorhabenbeschreibung ..... 6**

**4 Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft des Untersuchungsgebietes ..... 6**

4.1 Erfassung und Bewertung Biotoptypen ..... 7

4.2 Erfassung und Bewertung Landschaftsbild ..... 8

4.2.1 Erfassung der Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes ..... 8

4.2.2 Bewertung der Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes ..... 10

**5 Darstellung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft ..... 11**

**6 Anwendung der Eingriffsregelung nach Naturschutzrecht ..... 12**

6.1 Grundsätzliches Vorgehen ..... 12

6.2 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Eingriffsfolgen ..... 12

6.3 Vorsorgende Maßnahme zur Stärkung des Feldhamsters ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

6.4 Ermittlung des Kompensationsbedarfs für verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen 15

6.4.1 Kompensationsbedarf für verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ..... 15

*6.4.1.1 Methodik der Kompensationsbedarfsermittlung nach Nohl (1993) ..... 15*

*6.4.1.2 Ergebnisse der Kompensationsbedarfsermittlung nach Nohl ..... 18*

6.4.2 Kompensationsbedarf für verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushalts 21

6.4.3 Gesamter Kompensationsbedarf ..... 22

**7 Literaturverzeichnis ..... 24**

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Bewertung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden und vom Vorhaben direkt betroffenen Biotoptypen ..... 8

Tabelle 2: Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen ..... 13

Tabelle 3 Tatsächliche Eingriffsräume des als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windfeldes ..... 18

Tabelle 4 Tatsächliche Eingriffsräume des erweiterten Windfeldes ..... 19

Tabelle 5 Erheblichkeitsfaktoren für das als Vorbelastung zu berücksichtigende Windfeld ..... 20

Tabelle 6 Erheblichkeitsfaktoren für das erweiterte Windfeld ..... 20

Tabelle 7 Kompensationsflächenbedarf für das als Vorbelastung zu berücksichtigende Windfeld ..... 21

Tabelle 8 Kompensationsflächenbedarf für das erweiterte Windfeld ..... 21

Tabelle 9 Ermittlung der biotoptypenbezogenen, eingriffsbedingten Wertminderung der Vorhabenflächen ..... 22

**Anlagenverzeichnis**

| | | |
|---|---|---|
| **Anlage 1** | Landschaftsbildbewertung nach NOHL | |
| Anlage 1.1 | Bewertung des als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windfeldes | |
| | - Bewertungstabelle | |
| | - Lageplan | M 1 : 50.000 |
| Anlage 1.2 | Bewertung des um das geplante Vorhaben erweiterten Windfeldes | |
| | - Bewertungstabelle | |
| | - Lageplan | M 1 : 50.000 |
| Anlage 1.3 | Berechnung des Kompensationsflächenbedarfs | |
| **Anlage 2** | Maßnahmeblätter der Kompensationsmaßnahmen – **wird nachgereicht.** | |
| **Anlage 3** | Maßnahmeblätter zu den Vermeidungsmaßnahmen V1 bis V4 | |

# 1 Ausgangssituation

Die BOREAS Energie GmbH plant, im Windfeld "Vogelsberg" neun Windenergieanlagen (WEA) zu errichten. Das Vorhabengebiet befindet sich im Landkreis Sömmerda.

Zur Genehmigung des Vorhabens ist immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren durchzuführen. Hierzu wurde zeitgleich mit den vorliegenden Unterlagen ein Antrag nach § 4 BImSchG zur Errichtung der neun WEA bei der Unteren Immissionsschutzbehörde des Landkreises Sömmerda vorgelegt.

Aktuell werden in den Windfeldern Sprötau - Dielsdorf und Kleinbrembach 30 WEA betrieben und sieben weitere sind beantragt, wobei nur sechs weitere WEA Berücksichtigung finden. Bei den beantragten WEA VB 13 und VB 21 handelt es sich um alternative Standortplanungen, so dass hier nur einer der beiden Anträge zur Umsetzung gelangen kann.

Mit Errichtung und Betrieb der geplanten WEA werden sich lt. § 14 Abs. 1 BNatSchG Eingriffe in Natur und Landschaft ergeben. Entsprechend ist es erforderlich, die für die naturschutzrechtliche Prüfung des Vorhabens notwendigen Informationen in einem den Genehmigungsunterlagen beizufügenden Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) zu dokumentieren.

Für das geplante Vorhaben erfolgt im Rahmen des Genehmigungsverfahrens seitens des Vorhabenträgers die freiwillige Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Ein entsprechender UVP-Bericht wurde vom Ingenieurbüro Kuntzsch (2023) erarbeitet und mit den vorliegenden Unterlagen bei der Genehmigungsbehörde eingereicht.

Bezugnehmend auf diese Situation besteht die Möglichkeit, dass der LBP auf den Unterlagen nach § 12 UVPG aufbaut, um Doppelungen zu vermeiden. Dies erfolgt derart, dass keine wiederholende Darstellung gemeinsamer Inhalte im LBP erfolgt. So wird in Kap. 3 (Vorhabenbeschreibung), in Kap. 4 (Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft des Untersuchungsgebietes) und in Kap. 5 (Darstellung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft) lediglich auf die adäquaten Kap. der Unterlagen nach § 12 UVPG verwiesen. Der LBP setzt damit an der in diesen Unterlagen dargestellten Konfliktanalyse an und beinhaltet ausschließlich die Darstellung der Abarbeitung der einzelnen Schritte der Eingriffsregelung:

- Planung von Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und -minimierung,
- Ermittlung des erforderlichen Umfangs von Maßnahmen zur Kompensation nicht vermeidbarer Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft,
- Planung von Maßnahmen zur Kompensation nicht vermeidbarer Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft und
- Gegenüberstellung / Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich (in vorliegender Unterlage noch nicht enthalten).

# 2 Untersuchungsumfänge, Bearbeitungsmethodik, Datengrundlagen

Schwerpunkte, sowohl des UVP-Berichts als auch des LBP zur geplanten Errichtung der WEA, sind die Darstellung und Bewertung der Auswirkungen auf die durch Errichtung und Betrieb von WEA potenziell besonders betroffenen Tiergruppen, Avifauna und Fledermäuse, sowie das Landschaftsbild und die

Empfehlung bzw. Planung von Maßnahmen, mit denen erhebliche Beeinträchtigungen von Naturhaushalt sowie Landschaftsbild kompensiert werden können.

**Bestandsaufnahme und Konfliktanalyse**

Eine ausführliche Darstellung der räumlichen und inhaltlichen Umfänge der Bestandsaufnahme und der Konfliktanalyse, aller genutzten Datenquellen sowie der angewandten Untersuchungs- und Bewertungsmethoden enthält das Kap. 2 bzw. die Kap. zu den einzelnen Schutzgütern bzw. der als Anlage beigefügte Artenschutzrechtliche Fachbeitrag (AFB) des UVP-Berichts.

***Ermittlung des Kompensationsbedarfes / Planung von Kompensationsmaßnahmen / Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich***

Die Ermittlung einer Orientierungsgröße für den erforderlichen Flächenumfang von Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen für nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes erfolgt nach einer von Nohl (1993) empfohlenen Methodik.

Die Ableitung des Kompensationsbedarfs und die Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich für nicht vermeidbare, erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushalts (Boden, Biotopinanspruchnahme) erfolgt durch Anwendung des Bilanzierungsmodells des TMLNU (2005).

Soweit Kompensationsmaßnahmen geplant werden, die sowohl erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes als auch erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushalts ausgleichen können, wird diese Mehrfachfunktion begründet.

# 3 Vorhabenbeschreibung

Alle notwendigen lagebezogenen und technischen Angaben zum geplanten Vorhaben sind im Kap. 3 des UVP-Berichts dargestellt:

| | |
|---|---|
| Kap. 3.1 | Lagebeschreibung |
| Kap. 3.2 | Technische Beschreibung (geplante Anlagentypen, Flächeninanspruchnahme, Erschließungs- und Bauaufwand, Betrieb der WEA) |

# 4 Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft des Untersuchungsgebietes

Die Bestandsaufnahme und -bewertung für die im Rahmen des LBP zu betrachtenden Schutzgüter des Naturschutzrechts enthält Kap. 4 der Unterlagen nach § 12 UVPG:

| | |
|---|---|
| Kap. 4.2 | Schutzgut Boden, |
| Kap. 4.3 | Schutzgut Wasser, |
| Kap. 4.4 | Schutzgut Klima/ Luft, |
| Kap. 4.5 bzw. AFB | Schutzgut Arten & Biotope (Teilabschnitte Avifauna, Fledermäuse, Feldhamster und Schutzgebiete) und |
| Kap. 4.6 | Schutzgut Landschaftsbild. |

## 4.1 Erfassung und Bewertung Biotoptypen

Die Erfassung der Biotoptypen erfolgte im 1.500 m – Radius um die geplanten WEA-Standorte VB 29-37 . Eine kartografische Darstellung der in diesem UG vorkommenden Biotoptypen erfolgt im Plan Biotoptypen in Anlage 3 des UVP-Berichts. Die flächenmäßig unmittelbar vom Vorhaben betroffenen Biotoptypen werden im Folgenden näher beschrieben:

Ackerland (4110)

Das gesamte UG wird von großflächigen, intensiv genutzten Ackerschlägen geprägt. Die Schläge sind im Allgemeinen groß. Im zentralnördlichen und im östlichen Teil sind einige Gehölze und Streuobstwiesen eingestreut und strukturieren diesen Bereich etwas mehr.

Ackerkulturen im UG sind vorrangig Getreide, Raps und Mais, teilweise Rüben und Luzerne. An segetalen und ruderalen Arten sind u.a. *Anagallis arvensis* (Acker-Gauchheil), *Veronica persica* (Persischer Ehrenpreis), *Lapsana communis* (Rainkohl), *Tripleurospermum maritimum* (Geruchlose Kamille), *Capsella bursa-pastoris* (Hirtentäschel), *Euphorbia helioscopa* (Sonnenwend-Wolfsmilch), *Arctium tomentosum* (Filz-Klette) und *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß) anzutreffen.

Grasreiche, ruderale Säume frischer Standorte (4711)

Hierunter sind meist an Wegen oder Böschungen befindliche Grasfluren zu verstehen, welche von ruderalen Kräutern oder Stauden durchsetzt sind. Ruderalbiotope sind unter andauerndem menschlichem Einfluss stehende, z.T. durch Störung der Bodenoberfläche gekennzeichnete, oftmals nährstoffreiche Standorte (TMLNU, 1999).

Der Biotoptyp ist im UG sehr häufig, aber stets nur kleinflächig anzutreffen. Aufgrund dessen entfällt eine kartografische Darstellung des Biotoptyps in der **Anlage 3**.

Weitere Biotop- und Nutzungstypen:

- Wirtschaftswege (unversiegelt) (9214)

Diese Biotop- und Nutzungstypen sind durch starke Versiegelung und/oder Bebauung und anthropogene Nutzungen gekennzeichnet und werden daher zusammengefasst und an dieser Stelle nicht näher beschrieben. Kleinflächig treten dort teilweise Ruderal-, Mauer- und Pflasterritzengesellschaften sowie Zierrasen und Zierbepflanzungen auf. Auf detaillierte Pflanzenlisten wurde bei der Kartierung verzichtet. Ortsangaben dazu befinden sich in nachfolgender Bewertungstabelle.

**Bewertung der Biotop- und Nutzungstypen des Untersuchungsgebietes**

Die Bewertung der im UG erfassten Biotop- und Nutzungstypen erfolgt auf Grundlage der „Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens“ (TMLNU, 1999). Die Bewertung wird nach den dort enthaltenen Vorgaben in folgenden Teilschritten durchgeführt:

1. **Grundwert:** Benennung eines gemäß Bewertungsanleitung fest vorgegebenen biotopspezifischen Grundwertes. Dieser Grundwert ist eine rechnerische Eingangsgröße für die Ermittlung der naturschutzfachlichen Bedeutung eines konkreten, im Gelände vorgefundenen Biotops. Er darf nicht einer durchschnittlichen Bedeutung des Biotoptyps gleichgesetzt werden.
2. **Alternative Zu- und Abschläge:** Vergabe eines Zu- oder Abschlages auf den Grundwert bei Zutreffen bestimmter, fest vorgegebener Prüfmerkmale. Jedem Prüfmerkmal ist dabei ein fester

Zu- oder Abschlag zugeordnet. Treffen mehrere Prüfmerkmale zu, so kommt jeweils nur der höchste Zu- oder Abschlag zur Anrechnung.

3. **Additive Zu- und Abschläge:** Vergabe zusätzlicher Zu- und/oder Abschläge auf den Grundwert bei Zutreffen weiterer Prüfmerkmale. Jedem Prüfmerkmal ist wiederum ein fester Zu- oder Abschlag zugeordnet. Treffen mehrere Prüfmerkmale zu, so werden die einzelnen additiven Zu- und Abschläge untereinander und mit dem alternativen Zu- oder Abschlag verrechnet.
4. **Flächenspezifischer Biotopwert:** Rechnerisches Ergebnis des Bewertungsschemas.

Die zu vergebenden Stufen des Biotopwertes sind wie folgt skaliert:

**Stufe 1** – sehr gering

**Stufe 2** – gering

**Stufe 3** – mittel

**Stufe 4** – hoch

**Stufe 5** – sehr hoch

Die folgende Übersicht gibt das Ergebnis der Bewertung wieder. Ergänzend wird der Gefährdungsstatus entsprechend der Roten Liste der Biotoptypen Thüringens von (Westhus, et al., 2010) angegeben.

Tabelle 1: Bewertung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden und vom Vorhaben direkt betroffenen Biotoptypen

| **4110** | **Ackerland** |
|---|---|
| **Verbreitung im UG** | großflächig in fast allen Teilbereichen des UG |
| **Gefährdung** | nicht gefährdet |
| **Bewertung** (TMLNU 1999) | gering (Stufe 2) |
| **4711** | **Grasreiche, ruderale Säume frischer Standorte** |
| **Verbreitung im UG** | linienförmig an vielen Gehölz-, Graben-, Weg- und Straßenrändern |
| **Gefährdung** | nicht gefährdet |
| **Bewertung** (TMLNU 1999) | mittel (Stufe 3) |

## 4.2 Erfassung und Bewertung Landschaftsbild

Im Folgenden werden die im Kernuntersuchungsgebiet abgrenzbaren Landschaftsbildeinheiten genannt und beschrieben (Kap. 4.2.1). Dabei werden auch die existierenden Vorbelastungen des Landschaftsbildes sowie die vorhandenen erholungs- und erlebnisrelevanten Einrichtungen und Strukturen berücksichtigt. Anschließend erfolgt die Bewertung der Landschaftsbildeinheiten (Kap. 4.2.2). Die genutzten Bewertungskriterien werden vorab erläutert.

### 4.2.1 Erfassung der Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes

Das UG wird fast ausschließlich landwirtschaftlich genutzt, ist aber durch einige Gehölzstrukturen (Feldhecken, Baumreihen, Streuobstwiesen, …) gegliedert. Im nordwestlichen Randbereich des UG liegt der

Ausläufer einer größeren Waldfläche. Neben der landwirtschaftlichen Nutzung wird das UG bereits jetzt durch die Windenergienutzung bestimmt. Im Windfeld Sprötau-Dielsdorf stehen derzeit 21 WEA mit Spitzenhöhen bis zu 217 m, eine weitere WEA mit einer Spitzenhöhe von 241 m ist beantragt.

Bei differenzierterer Betrachtung lassen sich innerhalb des UG drei verschiedene, weitgehend homogene Landschaftsbildeinheiten abgrenzen.

Als Landschaftsbildeinheiten werden Erlebnisräume der Landschaft verstanden, die für den Betrachter subjektiv-geschlossene Einheiten bilden und sich dadurch von benachbarten Raumeinheiten deutlich absetzen (vgl. Köppel et al. (1998)). Es ist dabei zu berücksichtigen, dass zumeist keine strikte räumliche Trennung der Einheiten möglich ist, da ein Erlebnisraum auch als visuelle Kulisse eines benachbarten Raumes wirksam sein kann (z.B. Waldrand eines größeren Waldgebietes als Einrahmung einer Wiese).

Nachfolgend werden die im UG abgegrenzten Landschaftsbildeinheiten genauer beschrieben (vgl. auch **Plan Landschaftsbild** in der **Anlage 4** des UVP-Berichtes).

Weiträumige, ausgeräumte Ackerflur

Der allergrößte Teil des UG (ca. 95 % der Gesamtfläche) ist als **„weiträumige, ausgeräumte Ackerflur“** zu bezeichnen. Diese Landschaftsbildeinheit erstreckt sich über das gesamte UG. In dieser Landschaftsbildeinheit liegen auch alle WEA der als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windfelder als auch alle sieben geplanten WEA.

In der weiträumigen Ackerflur findet eine intensive, industriemäßige landwirtschaftliche Bewirtschaftung statt. Große Ackerschläge prägen diese Landschaftsbildeinheit. Untergliederungen der Ackerflur ergeben sich im Wesentlichen durch an Straßen, Feldwege, Gräben und Fließgewässer gebundene, linienförmige Gehölzstrukturen (vor allem Obstbaumreihen/-alleen und Baum-/ Strauchhecken). Im Südwesten als auch im Norden des UG, westlich des Sprötauer Waldes, kommen weitere untergliedernde Elemente vor. Zu nennen sind hier die beiden ehemaligen Militärgelände, welche z.T. als beweidetes Grünland genutzt werden, aber auch größere Feldgehölze und Streuobstbestände, welche zumindest in diesen Bereichen eine etwas erhöhte Strukturierung erkennen lassen.

Eine weitere Differenzierung des ansonsten monotonen Bildes dieser Landschaftsbildeinheit ergibt sich zu einem hohen Anteil durch die Farb- und Formunterschiede der verschiedenen Ackerkulturen.

Die Landschaftsbildeinheit „weiträumig ausgeräumte Ackerflur“ ist in Bezug zum Windfeld Sprötau - Dielsdorf fast vollständig sichtoffen.

Dörfliche Siedlung

Der Landschaftsbildeinheit „dörfliche Siedlung“ (nur knapp 1 % der Gesamtfläche des UG) ist im UG vor allem die Ortslage Dielsdorf und mit kleinen Randbereichen die Ortslagen Schloßvippach, Sprötau und Thalborn zuzuordnen.

Dielsdorf ist als Siedlungsgebiet dörflicher Prägung einzustufen. Es weist überwiegend noch regionstypische Bauformen (Mehrseitenhöfe, Kirche im Ortszentrum) und teilweise auch noch dorftypische Siedlungsrandstrukturen (ausgedehnte Gartenzonen und Obstwiesen) auf.

Aus dem Inneren der Ortslage Dielsdorf sind, in Abhängigkeit von der den jeweiligen Sichtpunkt umgebenden Bebauung, punktuell Sichtbeziehungen zum Windfeld Sprötau-Dielsdorf gegeben.

Zusammenhängende Waldfläche

Die Landschaftsbildeinheit "zusammenhängende Waldfläche" (deutlich unter 1% der Gesamtfläche des UG) ist im Norden des UG südlich an die Ortslage Sprötau angrenzend mit einer insgesamt rund 65 ha großen Fläche vertreten, wobei nur ca. 6 ha davon innerhalb des UG liegen. Während der nördliche Teil einen naturnahen Eichenmischwald darstellt, wurde der südliche Bereich vor einigen Jahren neu aufgeforstet mit dem Ziel der Entwicklung eines naturnahen Laubmischwaldes. Das nördliche Waldgebiet wird von einigen Wanderwegen durchzogen. Aus dem Waldgebiet heraus bestehen keine Sichtbeziehungen zum Windfeld Sprötau - Dielsdorf.

### 4.2.2 Bewertung der Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes

Die Bewertung der im UG abgegrenzten Landschaftsbildeinheiten erfolgt in Anlehnung an Nohl (1993) anhand der Kriterien „Landschaftsästhetischer Wert“ und „Erholungseignung“.

Der „Landschaftsästhetische Wert“ einer Raum- oder Landschaftsbildeinheit wird wesentlich vom Vorkommen charakteristischer Landschaftselemente, aber auch von störenden Elementen bestimmt. Als ästhetisch wirksame Kriterien gelten dabei die erlebbare Vielfalt, erlebbare Naturnähe, der Eigenarterhalt sowie Ruhe und Geruchsarmut.

Ein enger Zusammenhang besteht zwischen dem landschaftsästhetischen Wert und der „Erholungseignung“ einer Landschaftsbildeinheit. Im Rahmen der Bestandsbewertung werden die abgegrenzten Landschaftsbildeinheiten hinsichtlich ihrer Eignung bzw. Nutzung für die Erholung bewertet. Wesentliche Bewertungskriterien sind die Eignung der Landschaftsbildeinheit für die örtliche natur- oder landschaftsbezogene Erholung sowie für die aktive Freizeitnutzung.

Sowohl die Bewertung des „Landschaftsästhetischen Wertes“ als auch die Bewertung der „Erholungseignung“ erfolgt anhand einer 3-stufigen Bewertungsskala. Im Ergebnis werden beide Bewertungen zu einer Bedeutungsstufe zusammengeführt.

| **Ackerflur, weiträumig, ausgeräumt** | |
|---|---|
| intensiv genutzte, wellige Ackerflur, die fast das gesamte UG einnimmt | |
| **Landschaftsästhetischer Wert** | Vielfalt: morphologisch mäßig bewegter Raum, monotone Nutzungsformen, wenige gliedernde und bewegende Landschaftselemente;<br><br>Naturnähe: kaum natürlich wirkende Vegetationsstrukturen, Biotoparmut;<br><br>Eigenart: weiträumige, ackerbaulich genutzte Flächen entsprechen der Eigenart des Thüringer Beckens, Eigenartminderung durch Vorbelastungen;<br><br>Vorbelastung: in den nicht sichtverschatteten Bereichen visuelle Beeinträchtigungen durch die im Windfeld Sprötau - Dielsdorf vorhandenen WEA sowie eine landwirtschaftliche Anlage nördlich von Dielsdorf |
| | **geringer landschaftsästhetischer Wert** |
| **Bedeutung für die Erholungsnutzung** | einige Feldwege, die zum Spazierengehen, Radfahren, Joggen im Rahmen der Wochenend-/Feierabenderholung genutzt werden können |
| | **geringe Bedeutung für die Erholungsnutzung** |
| **geringe Bedeutung für das Landschaftsbild** | |

| Zusammenhängende Waldfläche | |
|---|---|
| Im nordwestlichen Randbereich des UG vorkommend | |
| **Landschaftsästhetischer Wert** | Vielfalt: naturnaher, artenreicher, vielschichtiger Laubmischwald;<br><br>Naturnähe: naturnah;<br><br>Eigenart: Waldflächen stellen besondere Strukturen in der ausgeräumten Agrarlandschaft des Thüringer Beckens dar;<br><br>Vorbelastung: visuelle Beeinträchtigungen nur für Sichtpunkte am südlichen Waldrand durch die im Windfeld vorhandenen und beantragten WEA<br><br>**hoher landschaftsästhetischer Wert** |
| **Bedeutung für die Erholungsnutzung** | Waldwege, die zum Spazierengehen/Radfahren/Joggen im Rahmen der Wochenend-/Feierabenderholung genutzt werden können |
| | **hohe Bedeutung für die Erholungsnutzung** |
| **hohe Bedeutung für das Landschaftsbild** | |

| Dörfliche Siedlung | |
|---|---|
| **Ortslage Dielsdorf und Randbereich der Ortslagen Sprötau, Vogelsberg und Thalborn** | |
| **ästhetischer Wert** | Vielfalt: unterschiedliche Bebauung, teilweise alte Bauernhäuser, teilweise Einfamilienhäuser;<br><br>Naturnähe: einzelne naturnahe Siedlungsbiotope (z.B. Gärten, Ruderalflächen);<br><br>Eigenart: regional typischer dörflicher Charakter;<br><br>Vorbelastung: punktuell visuelle Beeinträchtigungen durch die im Windfeld Sprötau - Dielsdorf vorhandenen WEA |
| | **mittlerer landschaftsästhetischer Wert** |
| **Bedeutung für die Erholungsnutzung** | bedeutsam für kurze Spaziergänge, Dorfstraßen und –plätze als Treffpunkt; |
| | **mittlere Bedeutung für die Erholungsnutzung** |
| **mittlere Bedeutung für das Landschafts-(Siedlungs-)bild** | |

# 5 Darstellung und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft

Grundsätzliches Ergebnis der im Zuge der Erarbeitung des UVP-Berichts durchgeführten Konfliktanalyse ist, dass sich mit Errichtung und Betrieb der WEA im Windfeld Sprötau - Dielsdorf, in dessen Bereich bereits 30 WEA vorhanden (inkl. Windfeld Kleinbrembach) und sechs weitere beantragt sind, zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden, Arten & Biotope (Biotopinanspruchnahme) und Landschaftsbild ergeben werden.

Als erhebliche und damit naturschutzrechtlich kompensationspflichtige Beeinträchtigungen werden bewertet:

- die Vollversiegelung gewachsener Bodenfläche auf ca. 5.580 m² (Fundamentfläche) und die Teilversiegelung gewachsener Bodenfläche auf 57.605 m² (Kranstellfläche und Zuwegung),

- die Abwertung von Biotopfläche (überwiegend Acker, unbefestigte Wege) durch Umwandlung in durch die Masten der WEA bebaute Flächen (5.580 m²) sowie in aufgeschotterte Kranstellflächen und Wegeflächen (57.605 m²) und
- die Ausweitung der technogenen Überprägung des Landschaftsbildes, insbesondere der von Sichtpunkten, die in Entfernungen bis zu etwa 10 km, östlich, südlich und westlich liegen, zum Windfeld gerichteten Blickbeziehungen.

Alle Details der Konfliktanalyse sind im Kap. 5 der Unterlagen nach § 12 UVPG dargestellt:

Kap. 5.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden,

Kap. 5.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser,

Kap. 5.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft,

Kap. 5.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Arten & Biotope (untergliedert in Biotope, Avifauna, Fledermäuse, Feldhamster) und

Kap. 5.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild

Kap. 5.7 Auswirkungen auf das „Schutzgut Fläche“

# 6 Anwendung der Eingriffsregelung nach Naturschutzrecht

## 6.1 Grundsätzliches Vorgehen

Im Rahmen der Konfliktanalyse wurde festgestellt, dass sich mit Errichtung und Betrieb der geplanten WEA zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Schutzgüter Boden und Arten & Biotope (durch Bodenversiegelung und Biotopinanspruchnahme bzw. -abwertung) ergeben werden. Entsprechend ist den **Maßgaben der Eingriffsregelung** zu folgen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Maßnahmen zur **Vermeidung** | vor | Maßnahmen zur **Minimierung** | vor | Maßnahmen zum **Ausgleich/Ersatz**. |

Ausgehend von der in den Kap. 4 und 5 des UVP-Berichts (Ingenieurbüro Kuntzsch, 2023) dargestellten Analyse des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes des Vorhabengebietes sowie der Konflikte, die durch die Errichtung der WEA zu erwarten sind, werden im Folgenden Maßnahmen zur Konfliktminimierung empfohlen (Kap. 6.2) und ein theoretischer Kompensationsbedarf ermittelt (Kap. 6.3). Daran anschließend werden die geplanten Kompensationsmaßnahmen dargestellt (Kap. 7.4) und es erfolgt die abschließende Bilanzierung von Eingriff und Kompensation (Kap. 7.5).

## 6.2 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Eingriffsfolgen

Im Rahmen der Konfliktanalyse im Kap. 5 des UVP-Berichts wurde z.T. bereits auf vom Vorhabenträger geplante Maßnahmen zur Konfliktvermeidung und -minderung Bezug genommen. Nachfolgend werden diese bereits genannten sowie weitere geplante Vermeidungs-/ Minimierungsmaßnahmen zusammenfassend dargestellt.

Nach der gängigen natur- und umweltschutzfachlichen Auffassung wird von Vermeidungsmaßnahmen gesprochen, wenn durch ihre Realisierung bestimmte Beeinträchtigungen der Schutzgüter unterbleiben, ohne dass das mit dem jeweiligen Vorhaben verfolgte Ziel gänzlich in Frage gestellt wird.

Die nachfolgende Tabelle 1 umfasst die vom Vorhabenträger geplanten Maßnahmen, die sich in erster Linie auf eine Modifizierung der technischen Vorhabenrealisierung beziehen (**technischen Konfliktminderung**) und damit zur Vermeidung oder Minimierung von Beeinträchtigungen der Schutzgüter führen.

Tabelle 2: Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen

| Beeinträchtigung | Generelle Maßnahme: Vermeiden/Minimieren | Projektbezogene Maßnahme: Vermeiden/Minimieren |
|---|---|---|
| Beeinträchtigung der Wohnqualität in Siedlungsgen und visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im Nah- und Fernbereich durch Lichtreflexionen der WEA (Disco-Effekt) | ○ Ausstattung der WEA mit matten, nicht reflektierenden Oberflächen | ○ Außenanstrich der WEA in Farbtönen mit herabgesetztem Glanzgrad |
| Gefährdung von Menschen durch Eisabwurf von den WEA | ○ Anhalten der WEA bei Eisansatz | ○ der geplante Anlagentyp ist mit einer Abschaltautomatik ausgestattet |
| visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im Nah- und Fernbereich durch mastenartige technische Bauten | ○ kontrastarme Farbgestaltung durch farbliche Anpassung der Masten an den Landschaftsraum<br>○ Errichtung von WEA mit ähnlichen äußeren Merkmalen (z.B. Anzahl Rotorblätter, Rotordurchmesser, Drehrichtung des Rotors, Befeuerung)<br>○ Einsatz dreiflügeliger Modelle für eine ruhigere, flimmerfreie Erscheinung | ○ Einsatz von Befeuerungselementen mit der minimal erlaubten Beleuchtungsstärke<br>○ Einsatz von Beleuchtungselementen, die nur nach oben abstrahlen<br>○ Befeuerung bedarfsgerecht<br>○ Verwendung eines dreiflügeligen WEA-Typs |
| dauerhafte Bodenversiegelung/Biotopinanspruchnahme (Zuwegungen, WEA-Fundamente, Kranstellplätze) | ○ Minimierung der Flächeninanspruchnahme während der Bauphase (Lagerflächen, Baustelleneinrichtung)<br>○ Minimierung der Flächeninanspruchnahme für Fundamente, Kranstellplätze und Zuwegungen<br>○ Vermeidung der Inanspruchnahme von Biotoptypen mit besonderer Bedeutung | ○ Wiederherstellung der nur temporär beanspruchten Lager- und Bauflächen nach Abschluss der Bauarbeiten<br>○ sachgerechter Umgang mit nicht substituierbaren boden- und wassergefährdenden Stoffen<br>○ wasserdurchlässige Befestigung (Schotter) der Zuwegungen und der Kranstellplätze<br>○ unterirdische Verlegung erforderlicher Leitungen mittels Kabelpflug<br>○ getrenntes Abschieben des Oberbodens von den Bauflächen, Wiederverwendung |
| Tötung von Vogelindividuen (Bodenbrüter) durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme | ○ Baufeldberäumung außerhalb der Brutzeit | ○ Abschieben des Oberbodens im Bereich des Baufeldes nicht in der Zeit vom 01.03. bis zum 31.08.;<br>abweichend davon ist eine Baufeldberäumung auch im Zeitraum von März bis August artenschutzrechtlich unkritisch, wenn zuvor gutachterlich nachgewiesen wird, dass im Baufeld keine besetzten Nester von Bodenbrütern vorhanden sind.<br>(Vgl. **Maßnahmeblatt Bodenbrüter** im LBP bzw. **V4** im AFB in Anlage 7) |
| Risiko der Kollision von Greif- und Großvögeln mit den WEA | ○ Festlegung von Abschaltzeiten in besonders konfliktträchtigen | ○ Abschaltung bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (vgl. |

| | | |
|---|---|---|
| | Zeiträumen zur Minimierung des Kollisionsrisikos | **Maßnahmeblatt Mahd** im LBP bzw. **V3** im AFB in Anlage 7):<br>○ Abschaltung der WEA an Tagen mit landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (Mahd, Ernte, Pflügen) auf Flächen, die weniger als 250 m vom Mastfußmittelpunkt einer WEA gelegen sind;<br>○ Abschaltung an den beiden auf die landwirtschaftlichen Nutzungsereignisse folgenden Tagen;<br>○ Abschaltung nur bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen einschließlich der beiden folgenden Tage, die in die Brutzeit (Zeitraum 01. April bis 31. August) fallen;<br>zeitliche Begrenzung der Abschaltung auf das Zeitfenster von Sonnenaufgang bis nach Sonnenuntergang (Tagesstunden, in denen mit Nahrungsflügen von Greifvögeln zu rechnen ist). |
| Risiko der Kollision wandernder Fledermausarten (insb. Rauhautfledermaus) mit den WEA | ○ Festlegung von Abschaltzeiten in besonders konfliktträchtigen Zeiträumen zur Minimierung des Kollisionsrisikos | ○ Pauschale Abschaltung der WEA in der Zeit vom 15.03. bis 31.10. von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang, bei Windgeschwindigkeiten von ≤ 6 m/s (gemessen in Nabenhöhe) sowie Temperaturen von ≥10°C (Vgl. **Maßnahmeblatt Fledermäuse** im LBP bzw. **V2** im AFB in Anlage 7).<br>○ Möglichkeit der Erfassung der Fledermausaktivität im Rotorbereich an zwei der neu errichteten WEA über den Zeitraum von 01.03 bis 30.11. in den ersten beiden Betriebsjahren (Gondelmonitoring nach (Dietz, et al., 2015));<br>○ nach dem ersten Jahr des Gondelmonitorings Entwicklung eines standortspezifischen Abschaltalgorithmus; nach dem zweiten Jahr des Gondelmonitorings ggf. Anpassung des Abschaltalgorithmus und falls notwendig ein drittes Jahr Gondelmonitoring |
| Tötung von Feldhamstern durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme | ○ Umsiedlung oder Vergrämung von Feldhamstern vor Baubeginn | ○ Feinkartierung von Feldhamsterbauen im Bereich der geplanten WEA-Standorte vor Baubeginn; sofern besetzte Baue gefunden werden,<br>○ entweder Fang und Umsiedlung durch qualifizierte Fachleute entweder unmittelbar nach der Winterruhe der Tiere (Ende April bis Mitte Mai) oder nach der Reproduktionsphase (August bis Anfang September) auf geeignete Flächen im Umfeld der Vorhabenstandort (Vgl. **Maßnahmeblatt Hamster** im LBP bzw. **V1** AFB in Anlage 7)<br>○ oder Vergrämung der Tiere durch Anlegen einer Schwarzbrache |

## 6.3 Ermittlung des Kompensationsbedarfs für verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen

### 6.3.1 Kompensationsbedarf für verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

#### 6.3.1.1 Methodik der Kompensationsbedarfsermittlung nach Nohl (1993)

Zur Ermittlung des theoretischen Kompensationsbedarfs für die mit dem Vorhaben verbundenen erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes wird ein formalisierter Verfahrensablauf nach NOHL: „Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe, Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsflächenermittlung, (geänderte Fassung August 1993)“, verwendet. Dieses Verfahren soll der Transparenz und Nachvollziehbarkeit bei der Anwendung der Eingriffsregelung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens dienen. Dem Bewertungsmodus liegt folgende Modellvorstellung zugrunde:

> Je stärker die Eingriffserheblichkeit (Eingriffsintensität und Eingriffsempfindlichkeit) und je größer die betroffenen Landschaftsräume sind, desto gravierender sind die ästhetischen Funktionsverluste der Landschaft im Eingriffsbereich und die daraus resultierenden Kompensationsansprüche.

Angewendet wird die Langfassung für große WEA mit Höhen von >100 m und Windparks, bestehend aus mehr als drei WEA.

***1. Schritt – Abgrenzung des potenziell beeinträchtigten Gebietes***

Das durch den geplanten Eingriff potenziell beeinträchtigte Gebiet wird in drei ästhetische Wirkzonen mit abnehmender Eindrucksstärke untergliedert:

Wirkzone I: Kreisfläche mit 200 m Radius um den Windpark,

Wirkzone II: Ringfläche mit 1.500 m Radius um den Windpark (abzüglich Wirkzone I),

Wirkzone III: Ringfläche mit 10.000 m Radius um den Windpark (abzüglich Wirkzone I und II).

Außerhalb der Wirkzone III werden die WEA zwar z.T. noch wahrgenommen, sind aber mit Sicherheit kein dominierender Bestandteil der Landschaft mehr.

***2. Schritt – Abgrenzung des tatsächlich beeinträchtigten Gebietes***

Der tatsächliche Eingriffsbereich der WEA ist aufgrund sichtverstellender sowie blickverschatteter Flächen geringer als der potenzielle Eingriffsbereich. Zunächst werden sichtverstellende Elemente ermittelt und anschließend mit Hilfe eines Geländemodells sichtverschattete Bereiche abgegrenzt. Siedlungsbereiche werden dabei pauschal, ohne Differenzierung nach Gebäudehöhen, berücksichtigt. Die ästhetisch beeinträchtigten Flächen sind alle diejenigen, welche weder sichtverstellend wirken noch sichtverschattet sind und sich innerhalb der drei Wirkzonen befinden.

***3. Schritt – Abgrenzung von eigenständigen ästhetischen Raumeinheiten***

Es erfolgt die Unterteilung der ästhetisch beeinträchtigten Flächen in Gebiete, die sich deutlich in ihrem Erscheinungsbild voneinander abgrenzen (ästhetische Raumeinheiten). Eine zu kleinteilige

Untergliederung wird dabei bewusst vermieden, so dass sich typische Raumeinheiten im Landschaftsraum wiederholen können.

***4. Schritt – Ermittlung des ästhetischen Eigenwertes vor dem Eingriff***

Die ästhetischen Eigenwerte der herausgearbeiteten Raumeinheiten werden ermittelt. Dazu wird der Grad der Vielfalt, der Naturnähe und des Eigenarterhalts festgestellt. Die Gewichtung kann unterschiedlich verteilt werden, und u.a. einer Nivellierung der Werte entgegensteuern. Dem Eigenarterhalt kommt nach NOHL eine besondere Bedeutung zu.

Bewertungskriterien:

Die Vielfalt einer Landschaft wird durch ihren Reichtum an typischen Landschaftselementen und Ereignissen bestimmt. Ein Landschaftsraum ist umso vielfältiger, je mehr visuell unterscheidbare Elemente er aufweist. Mit der Naturnähe wird das Maß an Spontanentwicklung und Selbststeuerung einer Landschaft mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt beschrieben. Naturnahe Landschaften sind durch weitgehend intakte Ökosysteme ohne regulierende und sonstige Eingriffe des Menschen gekennzeichnet. Die Eigenart einer Landschaft beschreibt sich über typische Flächennutzungen, charakteristische Gebäude und Dorfensembles und vermittelt lokale Identität und Heimatgefühl. Gefährdet sind insbesondere Landschaften, welche bisher nur wenig von technologischen Entwicklungen überprägt sind und deren Nutzungsformen sich in den letzten 50 Jahren nur wenig geändert haben. Für die Beurteilung werden folgende Kriterien zugrunde gelegt:

- landbaulicher Wandel,
- Veränderung der Vielfalt,
- Änderung der Naturnähe,
- Kulturgutzerstörungen.

***5. Schritt – Ermittlung des ästhetischen Eigenwertes nach dem Eingriff***

Mit dem Wissen über die Intensität des geplanten Eingriffs erfolgt nun eine Abschätzung der ästhetischen Eigenwerte nach dem Eingriff. Die Lagebeziehung und die Größe der WEA spielen dabei eine wichtige Rolle.

***6. Schritt – Ermittlung der ästhetischen Eingriffsintensität***

Die Differenz der ästhetischen Eigenwerte vor und nach dem geplanten Eingriff ergibt die ästhetische Eingriffsintensität.

***7. Schritt – Ermittlung der visuellen Verletzlichkeit***

Um die visuelle Verletzlichkeit einer Raumeinheit feststellen zu können, werden drei Kriterien betrachtet: das Relief des Geländes, die Vielfalt der Elemente und die Vegetationsdichte. Landschaften können einen Eingriff unterschiedlich verkraften, sind also jeweils anders empfindlich. Prinzipiell kann man sagen, je transparenter eine Landschaft ist, desto höher ist ihre visuelle Verletzlichkeit. So sind Geländeformen mit geringer Reliefbewegung, geringer Strukturvielfalt und geringer Vegetationsdichte besonders empfindlich.

***8. Schritt – Ermittlung der Schutzwürdigkeit***

Dazu wird die Dichte/Anzahl der geschützten und schutzwürdigen Flächen und Objekte innerhalb einer Raumeinheit betrachtet. Dies wird direkt auf einer 10er-Skala erfasst. Bei sehr hoher Wertigkeit (Stufen 9 und 10 auf einer 10er-Skala) sollte die ästhetische Raumeinheit als Tabufläche angesehen werden.

***9. Schritt – Ermittlung der Empfindlichkeit***

Je höher der ästhetische Eigenwert und die visuelle Verletzlichkeit einer Raumeinheit und je größer der Grad der Schutzwürdigkeit ist, desto stärker ist die Empfindlichkeit einer ästhetischen Raumeinheit.

***10. Schritt – Ermittlung der Eingriffserheblichkeit***

Ein Eingriff in das Landschaftsbild ist umso erheblicher, je stärker die Eingriffsintensität und zugleich je größer die Empfindlichkeit einer Raumeinheit gegenüber Eingriffen ist. Die in den Schritten 4 bis hierher beschriebenen Bewertungen erfolgen jeweils anhand einer 10-stufugen Skala. Die entsprechenden **Bewertungsschlüssel** sind in der **Anlage 3** enthalten.

***11. Schritt – Festlegung des Erheblichkeitsfaktors***

Der Erheblichkeitsfaktor (e) ergibt sich aus folgender Annahme: Bei einer Erheblichkeitsstufe von z.B. „3“ auf der 10er-Skala, geht man davon aus, dass 30 % der Fläche einer Raumeinheit ästhetisch erheblich beeinträchtigt sind. Der Erheblichkeitsfaktor hieße somit e = 0,3.

***12. Schritt – Festlegung des Kompensationsflächenfaktors***

Für eine intakte Kulturlandschaft wird in Abhängigkeit vom Landschaftstyp im Allgemeinen mit einem Mindestflächenanspruch von 5 % - 20 % für Naturschutz und Landschaftspflege gerechnet. Es wird deshalb angenommen, dass der durch einen Eingriff bedingte ästhetische Funktionsverlust nur dann einigermaßen kompensiert werden kann, wenn 5 bis 20 % der erheblich beeinträchtigten Fläche für die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen bereitgestellt werden (Kompensationsflächenfaktor 0,05 bis 0,2).

***13. Schritt – Festlegung des Wahrnehmungskoeffizienten***

In den Wahrnehmungskoeffizienten (w) fließen sowohl die abnehmende Fernwirkung der Eingriffsobjekte, als auch die Höhe des Objektes sowie die Vorbelastungen ähnlicher Art ein. NOHL macht dazu folgende Vorgaben:

| **Wirkzone** | **WEA < 60m** | **WEA > 60 m** | **WEA < 60 m, große Vorbelastung** | **WEA > 60 m, große Vorbelastung** |
|---|---|---|---|---|
| I | 0,30 | 0,60 | 0,15 | 0,30 |
| II | 0,15 | 0,30 | 0,10 | 0,15 |
| III | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,02 |

***14. Schritt – Berechnung des Kompensationsflächenbedarfs***

Der Umfang der Kompensationsfläche ergibt sich aus der Formel:

K = F x e x b x w.

F = Fläche der jeweiligen Raumeinheit (RE) in der Wirkzone,

e = Erheblichkeitsfaktor der jew. RE in der Wirkzone,

b = Kompensationsflächenfaktor,

w = Wahrnehmungskoeffizient in der Wirkzone,

Die auf diese Weise ermittelten Kompensationsteilflächen addieren sich zum Gesamtumfang aller Kompensationsflächen.

### 6.3.1.2 Ergebnisse der Kompensationsbedarfsermittlung nach Nohl

Da es sich im vorliegenden Fall nicht um die Neuanlage, sondern um die Erweiterung eines bereits vorhandenen Windparks handelt, ist eine Erweiterung der Verfahrensmethodik von NOHL erforderlich.

Dies erfolgt derart, dass sowohl der Kompensationsflächenbedarf für das gesamte Windfeld aus 20 vorhandenen, einer genehmigten, drei beantragten und den sieben geplanten WEA (erweitertes Windfeld), als auch der Kompensationsflächenbedarf für die bisher vorhandenen, genehmigten und beantragten WEA (als Vorbelastung zu berücksichtigendes Windfeld), ermittelt wird. Die Differenz zwischen beiden ermittelten Kompensationsflächen wird als Kompensationsfläche für die geplante WEA angesetzt.

***Ermittlung des durch die WEA beeinträchtigten Eingriffsraumes (Schritte 1 und 2)***

Die um das geplante Vorhabengebiet abgegrenzten Wirkzonen I bis III sind in den in **Anlage 1.1** (als Vorbelastung zu berücksichtigendes Windfeld) bzw. in **Anlage 1.2** (erweitertes Windfeld) beigefügten Plänen dargestellt.

Die Abgrenzung der sichtverstellenden und sichtverschatteten Flächen erfolgte auf Grundlage der Topographischen Karte M 1:50.000. Zur Berechnung der sichtverschatteten Flächen wurde dabei ein mittels der Software WindPro 3.2 erstelltes digitales Geländemodell genutzt.

Als sichtverstellende Landschaftselemente wurden alle bebauten Siedlungen, Wälder und flächigen Feldgehölze betrachtet. Weiterhin wurden die Reliefverhältnisse bei der Sichtverschattungsberechnung berücksichtigt. Folgende tatsächliche Eingriffsräume wurden ermittelt:

Tabelle 3 Tatsächliche Eingriffsräume des als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windfeldes

| | Wirkzone I | Wirkzone II | Wirkzone III | Summe |
|---|---|---|---|---|
| potenzielles Eingriffsgebiet | 405 ha | 2.976 ha | 43.678 ha | 47.059 ha |
| sichtverstellende und sichtverschattete Flächen | 0 ha | 182 ha | 7.789 ha | 7.971 ha |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| tatsächliches Eingriffsgebiet | 405 ha | 2.794 ha | 35.889 ha | 39.088 ha |

Tabelle 4 Tatsächliche Eingriffsräume des erweiterten Windfeldes

| | Wirkzone I | Wirkzone II | Wirkzone III | Summe |
|---|---|---|---|---|
| potenzielles Eingriffsgebiet | 503 ha | 3.194 ha | 43.944 ha | 47.641 ha |
| sichtverstellende und sichtverschattete Flächen | 0 ha | 188 ha | 7.453 ha | 7.641 ha |
| tatsächliches Eingriffsgebiet | 503 ha | 3.006 ha | 36.491 ha | 40.000 ha |

Auch alle sichtverstellenden und sichtverschatteten Flächen sind in den Plänen in den **Anlagen 1.1** und **1.2** dargestellt.

***Abgrenzung eigenständiger ästhetischen Raumeinheiten (Schritt 3)***

Insbesondere unter Nutzung der Topographischen Karte M 1:50.000 sowie von Luftbildern, ergänzt durch stichprobenartige Geländekontrollen, wurde der Eingriffsraum in vier ästhetische Raumeinheiten untergliedert. Diese, nachfolgend kurz beschriebenen, ästhetischen Raumeinheiten sind wiederum in den Plänen in den **Anlagen 1.1** bzw. **1.2** abgegrenzt.

*1) Ausgeräumtes Ackerland*

Das Betrachtungsgebiet liegt am östlichen Rand der naturräumlichen Einheit „Innerthüringer Ackerhügelland“. Große Teile des Betrachtungsgebietes sind entsprechend als typische intensiv genutzte und ausgeräumte Ackerflächen zu bezeichnen. Die Ausstattung dieser Raumeinheit mit landschaftsbildprägenden Elementen ist relativ gering. Die Nutzung beschränkt sich fast ausschließlich auf Acker. Nur vereinzelt sind kleinere Wälder und lineare Gehölzstrukturen zu finden.

*Ermittlung der landschaftsästhetischen Erheblichkeit des Eingriffs (Schritte 4 bis 11)*

Die Ermittlung der landschaftsästhetischen Erheblichkeit des Eingriffs erfolgt, wie eingangs erläutert,

- für das als Vorbelastung zu sehende Windfeld und
- für das um das geplante Vorhaben erweiterte Windfeld.

Der Bewertungsablauf bis zur Ermittlung der Erheblichkeitsfaktoren ist für beide zu bewertenden Konstellationen in Tabellen, die sich ebenfalls in den Anlagen 1.1 und 1.2 befinden, dargestellt. Die folgenden beiden Tabellen geben, getrennt für die beiden zu betrachtenden Konstellationen, einen Überblick über die ermittelten Erheblichkeitsfaktoren.

Tabelle 5 Erheblichkeitsfaktoren für das als Vorbelastung zu berücksichtigende Windfeld

| Nutzungseinheit / ästhetische Raumeinheit | Wirkzone I | Wirkzone II | Wirkzone III |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumtes Ackerland | 0,2 | 0,3 | 0,2 |

Tabelle 6 Erheblichkeitsfaktoren für das erweiterte Windfeld

| Nutzungseinheit / ästhetische Raumeinheit | Wirkzone I | Wirkzone II | Wirkzone III |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumtes Ackerland | 0,3 | 0,4 | 0,2 |

*Ermittlung des Umfangs der Kompensationsflächen (Schritte 12 bis 14)*

Für den Naturraum des Innerthüringer Ackerhügellandes wird von einem anzustrebenden Anteil an ökologischen und landeskulturellen Vorrangflächen im Agrarraum von 10 % ausgegangen (Vgl. auch Nohl (1993)). Das bedeutet, rund 10 % der erheblich beeinträchtigten Flächen im Umfeld des Vorhabengebietes sollten für die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen bereitgestellt werden. Entsprechend wird der Kompensationsflächenfaktor im vorliegenden Fall mit b=0,1 angesetzt.

Nach den Vorgaben von NOHL werden unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen für die einzelnen Wirkzonen folgende Wahrnehmungskoeffizienten angesetzt:

Wirkzone I w = 0,3,

Wirkzone II w = 0,15,

Wirkzone III w = 0,04.

Für die Wirkzone I wird, da sich hier derzeit das aus 20 bestehenden, einer genehmigten und einer beantragten WEA bestehende Windfeld befindet, der Wahrnehmungskoeffizient für hohe Vorbelastung angesetzt. Für die Wirkzone II wird, da das bestehende Windfeld die hier vorhandene, sichtoffene Agrarflur erheblich überprägt, ebenfalls der Wahrnehmungskoeffizient für große Vorbelastungen angesetzt. Für einen großen Teil der Wirkzone III bestehen durch das Windfeld Sprötau/ Dielsdorf ebenfalls relevante Vorbelastungen. Da Teilflächen der Wirkzone III aber auch nur gering vorbelastet sind, wird hier aus Vorsorgegründen der Wahrnehmungskoeffizient für geringe bzw. keine Vorbelastungen angesetzt.

Entsprechend der für beide zu betrachtenden Konstellationen raumeinheits- und wirkzonenbezogen durchgeführten Berechnung:

Wirkzone I: K = F x e x 0,1 x 0,3

Wirkzone II: K = F x e x 0,1 x 0,15

Wirkzone III: K = F x e x 0,1 x 0,04

ergeben sich die in den folgenden beiden Tabellen dargestellten folgende Kompensationsflächenbedarfe.

Tabelle 7 Kompensationsflächenbedarf für das als Vorbelastung zu berücksichtigende Windfeld

| Wirkzone I | Wirkzone II | Wirkzone III | Summe |
|---|---|---|---|
| 2,43 ha | 12,61 ha | 31,12 ha | **46,16 ha** |

Tabelle 8 Kompensationsflächenbedarf für das erweiterte Windfeld

| Wirkzone I | Wirkzone II | Wirkzone III | Summe |
|---|---|---|---|
| 4,53 ha | 18,08 ha | 31,31 ha | **53,92 ha** |

Die exakten Berechnungsansätze sind den in den **Anlagen 1.3** enthaltenen **Berechnungstabellen** zu entnehmen.

Als Differenz aus den für die beiden Konstellationen ermittelten Flächenbedarfen und damit als **Kompensationsflächenbedarf für die vorhabenbedingt zu erwartenden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes** ergibt sich eine Flächengröße von **7,76 ha**.

Dieser Flächenumfang sollte als Orientierungsgröße dienen. Er bezieht sich auf die Realisierung durchschnittlich wirksamer ästhetischer Kompensationsmaßnahmen. Es liegt die Annahme zugrunde, dass ökologisch und ästhetisch geringwertige (Acker-) Flächen in Flächen mit mittlerer Biotopqualität und mittlerer Bedeutung für das Landschaftsbild aufgewertet werden. Können Maßnahmen mit erkennbar höherem ästhetischem und ökologischem Funktionswert durchgeführt werden, kann der Kompensationsflächenumfang entsprechend reduziert werden. In diesem Fall ist das Maß der Reduzierung fachlich zu begründen.

### 6.3.2 Kompensationsbedarf für verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushalts

Der Kompensationsbedarf für die vorhabenbedingt zu erwartenden, erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden sowie Arten & Biotope (durch die Biotopinanspruchnahme bzw. -abwertung) wird unter Anwendung des Bilanzierungsmodells des TMLNU (2005) ermittelt.

Dies erfolgt, indem für die durch die Errichtung der WEA unmittelbar betroffenen Biotopflächen (Fundamentflächen, Kranstellflächen, neue Zuwegungen) die Bedeutungsstufen für den Zustand vor und nach dem voraussichtlichen Eingriff gegenübergestellt werden. Dabei werden die im Bewertungsmodell vorgegebenen Bedeutungsstufen der Biotoptypen mit den jeweils betroffenen Flächengrößen multipliziert. Aus dem Vergleich der so ermittelten Flächenäquivalente wird die eingriffsbedingte Wertminderung nach dem Eingriff festgestellt. Diese stellt gleichzeitig das Maß für den erforderlichen Kompensationsumfang dar.

In der nachfolgenden Tabelle ist die **Ermittlung der biotoptypenbezogenen eingriffsbedingten Wertminderung** gemäß dem Bilanzierungsmodell des TMLNU (2005) für die geplante WEA zusammengefasst dargestellt:

Tabelle 9 Ermittlung der biotoptypenbezogenen, eingriffsbedingten Wertminderung der Vorhabenflächen

| Anlage-bedingt betroffene Fläche | Situation vor dem Eingriff | | | | Situation nach dem Eingriff | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Biotoptyp | Flächen-größe (m²) | Bedeutungs-stufe[1] | FÄQ | Biotoptyp | Flächen-größe (m²) | Bedeutungs-stufe | FÄQ |
| Fundamentflächen | intensiv genutzter Acker | 5.580 | 20 | 111.600 | Bebaute Fläche | 5.580 | 0 | 0 |
| Kranstellflächen | intensiv genutzter Acker | 11.400 | 20 | 228.000 | Schotterflächen mit Pioniervegetation und ruderalen Saumstrukturen | 11.400 | 10 | 114.000 |
| Zuwegung | Intensiv genutzter Acker | 28.550 | 20 | 571.000 | Schotterweg ohne Deckschicht | 46.210 | 10 | 462.100 |
| | Unbefestigter Wirtschaftsweg | 17.660 | 15 | 264.900 | | | | |
| **Summe** | | **63.190** | | **1.175.500** | | **63.190** | | **576.100** |
| **Eingriffsbedingte Wertminderung** | | | | | | **599.400** | | |

Entsprechend der Vorgaben des Bilanzierungsmodells des TMLNU (2005) entsteht mit Realisierung des Vorhabens ein durch geeignete Maßnahmen zu kompensierender **Biotopwertverlust von 599.400 FÄQ-Wertpunkten**.

### 6.3.3 Gesamter Kompensationsbedarf

Entsprechend der Darstellungen in den beiden vorherigen Kapiteln ergibt sich durch die mit Errichtung und Betrieb der WEA VB 29-37 zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und des Naturhaushalts folgender Kompensationsbedarf:

[1] Die Bewertung der Biotoptypen erfolgt gemäß nach der „Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens“ (TMLNU, 1999) sowie dem „Bilanzierungsmodell zur Eingriffsregelung in Thüringen“ (TMLNU, 2005).

| | |
|---|---|
| **Kompensationsflächenbedarf für zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes** | **7,76 ha** |
| **Auszugleichender Biotopwertverlust lt. „Thüringer Bilanzierungsmodell“** | **599.400 FlÄq** |

Bei der Bewertung des ermittelten Kompensationsflächenbedarfs ist zu berücksichtigen, dass die zu planenden Kompensationsmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes auf den Kompensationsflächenbedarf für Beeinträchtigungen des Naturhaushalts angerechnet werden können, soweit eine solche Mehrfachfunktion plausibel begründet werden kann (Breuer, 2001).

**Das bedeutet, werden Kompensationsmaßnahmen realisiert, die sowohl zu einer Aufwertung des Schutzgutes Landschaftsbild als auch zu einer Aufwertung der Schutzgüter Boden sowie Arten & Biotope (Biotopwert) führen, kann die zu realisierende Kompensationsfläche auf den für das Schutzgut Landschaftsbild errechneten Flächenbedarf (7,76 ha) begrenzt werden.**

Kompensationsmaßnahmen, die eine solche Mehrfachfunktion besitzen, sind z.B. die Anlage landschaftsbildaufwertender Gehölzstrukturen (Feldgehölze, Baumreihen, Hecken, Streuobstwiesen,…) auf Flächen mit bisher beeinträchtigten Boden- und Biotopfunktionen (versiegelte/bebaute Flächen, intensiv ackerbaulich genutzte Flächen, …).

Die Suche, Abstimmung und Planung geeigneter Kompensationsmaßnahmen sowie die Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich befinden sich aktuell noch in Bearbeitung. Entsprechend können in der vorliegenden LBP-Fassung noch keine Kompensationsmaßnahmen dargestellt werden. Dies wird jedoch schnellstmöglich nachgeholt und als Ergänzung zur vorliegenden LBP-Fassung vorgelegt.

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Anja Lannes

überprüft: Dipl.-Ing. Dominik Neuske

# 7 Literaturverzeichnis

**Breuer, W. 2001.** Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes - Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen. *Naturschutz und Landschaftsplanung.* 2001, Heft 8.

**Dietz, M., Krannich, E. und Weitzel, M. 2015.** *Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen.* Jena : TLUG, 2015.

**Ingenieurbüro Kuntzsch. 2023.** *UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neue WEA im Windfeld Sprötau-Dielsdorf.* 2023.

**Mammen, K. und Mammen, U. 2017.** Thüringer Feldhamster-Schwerpunktgebiete. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen.* 2017, 54 (3), S. 99-106.

**Nohl, W. 1993.** Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe, Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Geänderte Fassung. Kirchheim : s.n., 1993.

**TMLNU. 2005.** Die Eingriffsregelung in Thüringen - Bilanzierungsmodell. Erfurt, 2005.

**—. 1999.** Die Eingriffsregelung in Thüringen. Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens. 1. Auflage. Erfurt : s.n., 1999.

KUNTZSCH

# Anlage 1.1

Landschaftsbildbewertung nach NOHL -
Bewertung des als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windfeldes

- Bewertungstabelle
- Lageplan (M 1: 50.000)

## Bewertungsschlüssel

| Ästhetischer Eigenwert | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 4-9 | **1** | sehr gering |
| 10-13 | **2** | sehr gering |
| 14-17 | **3** | gering |
| 18-20 | **4** | gering |
| 21-22 | **5** | mittel |
| 23-24 | **6** | mittel |
| 25-27 | **7** | hoch |
| 28-31 | **8** | hoch |
| 32-35 | **9** | sehr hoch |
| 37-40 | **10** | sehr hoch |

| Visuelle Verletzlichkeit | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 3-6 | **1** | sehr gering |
| 7-9 | **2** | sehr gering |
| 10-12 | **3** | gering |
| 13-14 | **4** | gering |
| 15-16 | **5** | mittel |
| 17-18 | **6** | mittel |
| 19-20 | **7** | hoch |
| 21-23 | **8** | hoch |
| 24-26 | **9** | sehr hoch |
| 27-30 | **10** | sehr hoch |

| Schutzwürdigkeit | |
|---|---|
| Wert | |
| **1** | sehr gering |
| **2** | sehr gering |
| **3** | gering |
| **4** | gering |
| **5** | mittel |
| **6** | mittel |
| **7** | hoch |
| **8** | hoch |
| **9** | sehr hoch |
| **10** | sehr hoch |

| Ästhetische Empfindlichkeit | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 4-9 | **1** | sehr gering |
| 10-13 | **2** | sehr gering |
| 14-17 | **3** | gering |
| 18-20 | **4** | gering |
| 21-22 | **5** | mittel |
| 23-24 | **6** | mittel |
| 25-27 | **7** | hoch |
| 28-31 | **8** | hoch |
| 32-35 | **9** | sehr hoch |
| 37-40 | **10** | sehr hoch |

| Ästhetische Eingriffsintensität | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 0 | **1** | sehr gering |
| 1-2 | **2** | sehr gering |
| 3-4 | **3** | gering |
| 5-6 | **4** | gering |
| 7-9 | **5** | mittel |
| 10-12 | **6** | mittel |
| 13-16 | **7** | hoch |
| 17-21 | **8** | hoch |
| 22-27 | **9** | sehr hoch |
| 28-36 | **10** | sehr hoch |

| Ästhetische Eingriffserheblichkeit | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 2-4 | **1** | sehr gering |
| 5-6 | **2** | sehr gering |
| 7-8 | **3** | gering |
| 9-10 | **4** | gering |
| 11 | **5** | mittel |
| 12 | **6** | mittel |
| 13 | **7** | hoch |
| 14-15 | **8** | hoch |
| 16-17 | **9** | sehr hoch |
| 18-20 | **10** | sehr hoch |

# Ausgeräumte Ackerflur

## Visuelle Verletzlichkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Relief | 10 | 6 | 4 |
| Strukturvielfalt | 10 | 8 | 5 |
| Vegetationsdichte | 10 | 9 | 5 |
| Aggregation: | 30 | 23 | 14 |
| Wert: | **10** | **8** | **4** |
| | sehr hoch | hoch | gering |

1x

## Schutzwürdigkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Wert: | **1** | **2** | **5** |
| | sehr gering | sehr gering | mittel |

1x

## Ästhetischer Eigenwert

| | vor dem Eingriff | | | nach dem Eingriff | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | WZ I | WZ II | WZ III | WZ I | WZ II | WZ III |
| Vielfalt (1x) | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Naturnähe (1x) | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Eigenart(serhalt) (2x) | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Aggregation: | 8 | 10 | 8 | 4 | 4 | 8 |
| Wert: | **1** | **2** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| | sehr gering | sehr gering | sehr gering | sehr gering | sehr gering | sehr gering |

2x

## Ästhetische Empfindlichkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Aggregation: | 13 | 14 | 11 |
| Wert: | **2** | **3** | **2** |
| | sehr gering | sehr gering | sehr gering |

1x

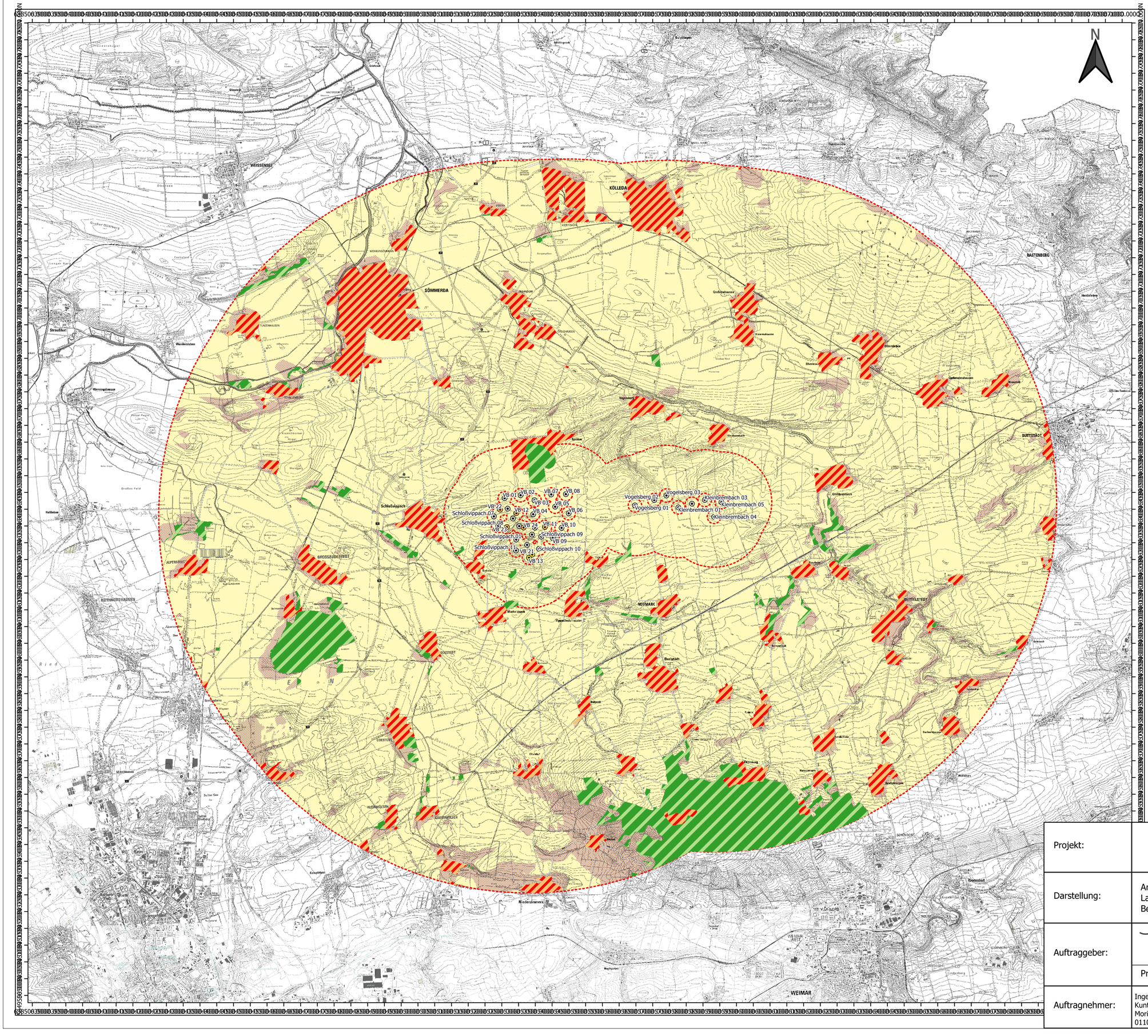
## Ästhetische Eingriffsintensität

| Diff. vor/nach Eingriff | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Differenz: | 4 | 6 | 0 |
| Wert: | **4** | **4** | **3** |
| | gering | gering | sehr gering |

1x

## Ästhetische Eingriffserheblichkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Aggregation: | 6 | 7 | 5 |
| Wert: | **2** | **3** | **2** |
| | sehr gering | sehr gering | sehr gering |
| Erheblichkeits-faktor: | **0,2** | **0,3** | **0,2** |




## Legende

- bestehende WEA
- beantragte WEA
- beantragte WEA alternativ

### Wirkzonen nach NOHL

- Wirkzone I - 200 m
- Wirkzone II - 1.500 m
- Wirkzone III - 10.000 m

### Nutzungseinheiten/ ästhetische Raumeinheiten

- Acker

### Sichtverschattete / sichtverstellte Bereiche

- sichtverschattete Bereiche
- Siedlung
- Wald

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | LBP zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Sprötau - Dielsdorf | | |
| Darstellung: | Anlage 1.1<br>Landschaftsbildbewertung nach NOHL (1993)<br>Bewertung des bestehenden Windfeldes | | |
| Auftraggeber: | BOREAS<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 :75.000 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: | 24.08.2023 |
| | | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro<br>Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichtsnr.: | LBP-IBK-2160823 |

KUNTZSCH

# Anlage 1.2

Landschaftsbildbewertung nach NOHL -
Bewertung des um das geplante Vorhaben erweiterten Windfeldes

- Bewertungstabelle
- Lageplan (M 1: 50.000)

## Bewertungsschlüssel

| Ästhetischer Eigenwert | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 4-9 | **1** | sehr gering |
| 10-13 | **2** | sehr gering |
| 14-17 | **3** | gering |
| 18-20 | **4** | gering |
| 21-22 | **5** | mittel |
| 23-24 | **6** | mittel |
| 25-27 | **7** | hoch |
| 28-31 | **8** | hoch |
| 32-35 | **9** | sehr hoch |
| 37-40 | **10** | sehr hoch |

| Visuelle Verletzlichkeit | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 3-6 | **1** | sehr gering |
| 7-9 | **2** | sehr gering |
| 10-12 | **3** | gering |
| 13-14 | **4** | gering |
| 15-16 | **5** | mittel |
| 17-18 | **6** | mittel |
| 19-20 | **7** | hoch |
| 21-23 | **8** | hoch |
| 24-26 | **9** | sehr hoch |
| 27-30 | **10** | sehr hoch |

| Schutzwürdigkeit | |
|---|---|
| Wert | |
| **1** | sehr gering |
| **2** | sehr gering |
| **3** | gering |
| **4** | gering |
| **5** | mittel |
| **6** | mittel |
| **7** | hoch |
| **8** | hoch |
| **9** | sehr hoch |
| **10** | sehr hoch |

| Ästhetische Empfindlichkeit | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 4-9 | **1** | sehr gering |
| 10-13 | **2** | sehr gering |
| 14-17 | **3** | gering |
| 18-20 | **4** | gering |
| 21-22 | **5** | mittel |
| 23-24 | **6** | mittel |
| 25-27 | **7** | hoch |
| 28-31 | **8** | hoch |
| 32-35 | **9** | sehr hoch |
| 37-40 | **10** | sehr hoch |

| Ästhetische Eingriffsintensität | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 0 | **1** | sehr gering |
| 1-2 | **2** | sehr gering |
| 3-4 | **3** | gering |
| 5-6 | **4** | gering |
| 7-9 | **5** | mittel |
| 10-12 | **6** | mittel |
| 13-16 | **7** | hoch |
| 17-21 | **8** | hoch |
| 22-27 | **9** | sehr hoch |
| 28-36 | **10** | sehr hoch |

| Ästhetische Eingriffserheblichkeit | | |
|---|---|---|
| Punkte | Wert | |
| 2-4 | **1** | sehr gering |
| 5-6 | **2** | sehr gering |
| 7-8 | **3** | gering |
| 9-10 | **4** | gering |
| 11 | **5** | mittel |
| 12 | **6** | mittel |
| 13 | **7** | hoch |
| 14-15 | **8** | hoch |
| 16-17 | **9** | sehr hoch |
| 18-20 | **10** | sehr hoch |

# Ausgeräumte Ackerflur

## Visuelle Verletzlichkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Relief | 10 | 6 | 4 |
| Strukturvielfalt | 10 | 8 | 5 |
| Vegetationsdichte | 10 | 9 | 5 |
| Aggregation: | 30 | 23 | 14 |
| Wert: | **10** | **8** | **4** |
| | sehr hoch | hoch | gering |

1x

## Schutzwürdigkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Wert: | **1** | **2** | **5** |
| | sehr gering | sehr gering | mittel |

1x

## Ästhetischer Eigenwert

| | vor dem Eingriff | | | nach dem Eingriff | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | WZ I | WZ II | WZ III | WZ I | WZ II | WZ III |
| Vielfalt (1x) | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Naturnähe (1x) | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Eigenart(serhalt) (2x) | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Aggregation: | 11 | 14 | 8 | 4 | 4 | 8 |
| Wert: | **2** | **3** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| | sehr gering | sehr gering | sehr gering | sehr gering | sehr gering | sehr gering |

2x

## Ästhetische Empfindlichkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Aggregation: | 15 | 16 | 11 |
| Wert: | **3** | **3** | **2** |
| | sehr gering | sehr gering | sehr gering |

1x

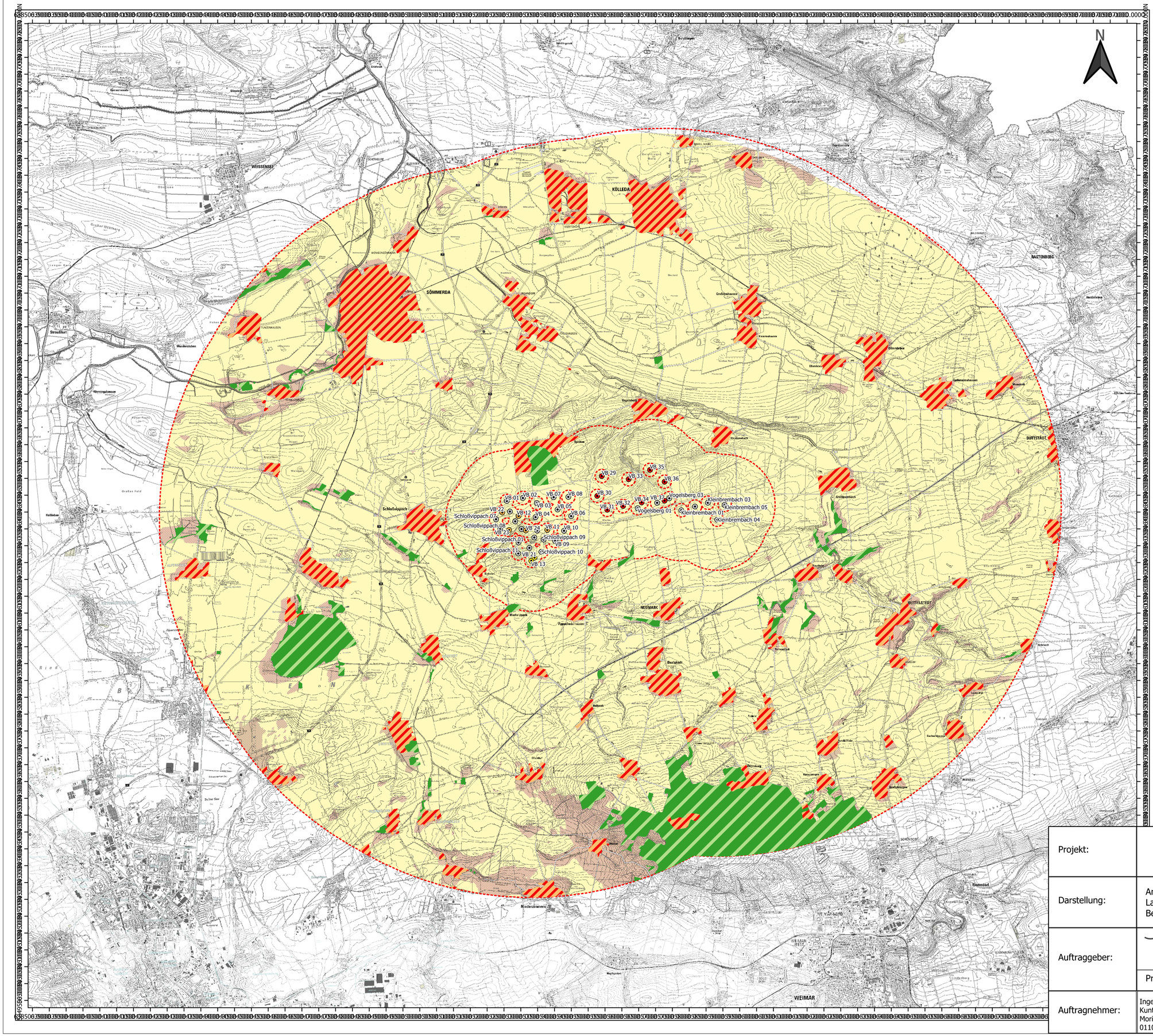
## Ästhetische Eingriffsintensität

| Diff. vor/nach Eingriff | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Differenz: | 7 | 10 | 0 |
| Wert: | **5** | **6** | **3** |
| | gering | gering | sehr gering |

1x

## Ästhetische Eingriffserheblichkeit

| | WZ I | WZ II | WZ III |
|---|---|---|---|
| Aggregation: | 8 | 9 | 5 |
| Wert: | **3** | **4** | **2** |
| | sehr gering | sehr gering | sehr gering |
| Erheblichkeits-faktor: | **0,3** | **0,4** | **0,2** |




## Legende

- bestehende WEA
- beantragte WEA
- beantragte WEA alternativ
- geplante WEA

### Wirkzonen nach NOHL

- Wirkzone I - 200 m
- Wirkzone II - 1.500 m
- Wirkzone III - 10.000 m

### Nutzungseinheiten / ästhetische Raumeinheiten

- Acker

### Sichtverschattete / sichtverstellte Bereiche

- sichtverschattete Bereiche
- Siedlung
- Wald

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | LBP zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Sprötau - Dielsdorf | | |
| Darstellung: | Anlage 1.2<br>Landschaftsbildbewertung nach NOHL (1993)<br>Bewertung des erweiterten Windfeldes | | |
| Auftraggeber: | BOREAS<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 75.500 |
| | | Datum: | 24.08.2023 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro<br>Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichtsnr.: | LBP-IBK-2160823 |

KUNTZSCH

# Anlage 1.3

## Berechnung des Kompensationsflächenbedarfs

## Kompensationsflächenbedarf für als Vorbelastung zu berücksichtigendes Windfeld

F = Fläche der RE in der Wirkzone
e = Erheblichkeitsfaktor der RE in der Wirkzone
b = Kompensationsflächenfaktor b = 0,1
w = Wahrnehmungskoeffizient in der WZ

K = F x e x b x w

**Wirkzone I** w = 0,3

| Raumeinheit (RE) | F in m² | e | Kompensationsfläche in m² |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumte Ackerflur | 4.050.852 | 0,2 | 24.305 |

Summe 24305 m²
**2,43 ha**

**Wirkzone II** w = 0,15

| Raumeinheit (RE) | F in m² | e | Kompensationsfläche in m² |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumte Ackerflur | 28.014.848 | 0,3 | 126.067 |

Summe 126067 m²
**12,61 ha**

**Wirkzone III** w = 0,04

| Raumeinheit (RE) | F in m² | e | Kompensationsfläche in m² |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumte Ackerflur | 389.008.792 | 0,2 | 311.207 |

Summe 311.207 m²
**31,12 ha**

**gesamt 46,16 ha**

**Kompensationsflächenbedarf für bisheriges Windfeld: 46,16 ha**
**Kompensationsflächenbedarf für erweitertes Windfeld: 53,92 ha**
**Differenz = Kompensationsflächenbedarf für Erweiterung: 7,76 ha**

## Kompensationsflächenbedarf für erweitertes Windfeld

F = Fläche der RE in der Wirkzone
e = Erheblichkeitsfaktor der RE in der Wirkzone
b = Kompensationsflächenfaktor b = 0,1
w = Wahrnehmungskoeffizient in der WZ

K = F x e x b x w

**Wirkzone I** w = 0,3

| Raumeinheit (RE) | F in m² | e | Kompensationsfläche in m² |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumte Ackerflur | 5.031.804 | 0,3 | 45.286 |

Summe 45286 m²
**4,53 ha**

**Wirkzone II** w = 0,15

| Raumeinheit (RE) | F in m² | e | Kompensationsfläche in m² |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumte Ackerflur | 30.134.571 | 0,4 | 180.807 |

Summe 180807 m²
**18,08 ha**

**Wirkzone III** w = 0,04

| Raumeinheit (RE) | F in m² | e | Kompensationsfläche in m² |
|---|---|---|---|
| Ausgeräumte Ackerflur | 391.390.395 | 0,2 | 313.112 |

Summe 313.112 m²
**31,31 ha**

**gesamt 53,92 ha**

# Anlage 3

Maßnahmeblätter

# Maßnahmeblatt



| Projekt: | LBP zur Errichtung der WEA VB 29-37 im Windfeld Vogelberg | Maßnahme-Nr.: | V1 Hamster |
|---|---|---|---|

**Beeinträchtigung / Konflikt**

- Zerstörung besetzter Baue des Feldhamsters im Zuge der bau- und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme

**Maßnahme**

| | |
|---|---|
| **Vermeidung von baubedingten Beeinträchtigungen des Feldhamsters** | Verminderungsmaßnahme – Arten und Biotope |

**Lageinformationen / Flächenzugriff**

Gesamte beanspruchte Fläche (Kranstellflächen, Fundamente, Zuwegungen) die durch den Bau der WEA beeinträchtigt werden.

**Derzeitiger Zustand**

Der Hauptteil der beeinträchtigten Flächen wird derzeit als Ackerfläche genutzt.

**Ziel/Beschreibung**

Ziel der Maßnahme ist es, die Tötung des Feldhamsters gem. § 44 BNatSchG zu vermeiden.

**Beschreibung der Maßnahme**

- Kartierung von Feldhamsterbauen auf den geplanten Flächen im Mai
- vor Beginn (spätestens Ende August) der Tiefbauarbeiten Feinkartierung von Feldhamsterbauen
- Sollten Feldhamsterbaue gefunden werden, werden auf Basis einer vorsorglich einzuholenden naturschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung die Feldhamster, deren Baue direkt von der Baumaßnahme betroffen sind, eingefangen. Unmittelbar anschließend werden die Baue für den Feldhamster unbrauchbar gemacht und die Tiere in ca. 500 m Entfernung unmittelbar an einem vorgebohrten und mit ausreichend Nahrung bestücktem Loch wieder freigelassen. Damit kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit sichergestellt werden, dass durch die Umsetzung der Planung kein direkter Zugriff auf Individuen des Feldhamsters erfolgt.
- Sollte die Umsiedlung von Feldhamstern notwendig sein, werden sie auf eine Fläche (siehe Anhang) nördlich des Windfeldes in der Nähe der Ortslage Sprötau umgesiedelt. Dort herrschen auf Grund der Bodengeologie (Löss-Schwarzerde) adäquate Lebensbedingungen wie im Vorhabengebiet, die Flächen liegen jedoch außerhalb des Windfeldes. Diese Fläche muss entsprechend folgender Kriterien bewirtschaftet werden:
    - **auszuschließende Fruchtarten:** Kartoffeln, Rüben, Mais, Zwiebeln
    - **mit Einschränkungen anzubauende Fruchtarten:** Erbsen: nur streifenweiser Anbau (ein Arbeitsstreifen), im Wechsel mit Wintergetreide, nur Verwendung von frühen Erbsensorten

Raps: nicht in den ersten 2 Jahren; nur einmal in 5 Jahren

Sonderkulturen, Gewürze: Einzelfallentscheidung nach Absprache

- **zu bevorzugende Fruchtarten:**

  •getreidedominierte Fruchtfolge

  •Arten bzw. Sorten sind zu bevorzugen, die Ende April im Bestand bereits geschlossen sind und möglichst spät geerntet werden (i.d.R. Wintergerste, Winterweizen, Winterroggen; auch Hafer, Ackerbohnen)

- **Sonstige Nutzungsarten**

  •Kein Brachfallen

  •Keine Umwandlung in Grünland

- **Düngung**

  •organischer Dünger nur zwischen 15.10. und 15.11. sowie zwischen 01.02. und 31.03. unter Beachtung der Düngeverordnung. Unverzüglich in den Boden einzuarbeiten.

  •konventionelle Düngung (Kunstdünger) ohne Einschränkung.

- **Ernte:**

  •Stehenlassen der Kultur auf 20 % der Fläche

  •Stehenlassen erfolgt in halben Arbeitsbreiten, im Wechsel mit jeweils 2 geernteten Arbeitsbreiten (nach Absprache auch eine Arbeitsbreite im Wechsel mit 4 geernteten Arbeitsbreiten)

  •Getreidestoppeln: Höhe mind. 15 cm, Raps mind. 25 cm

  •Umbruch der stehen gelassenen Kulturen nicht vor dem 30.09. (Ausnahme: ab 15.09. nur zulässig im Fall der Folgefrucht Wintergerste, ab 15.08. nur zulässig im Fall der Folgefrucht Raps)

- **Stoppelbearbeitung**

  •nicht vor dem 30.09. (Ausnahme: ab 15.09. nur zulässig im Fall der Folgefrucht Wintergerste, ab 15.08. nur zulässig im Fall der Folgefrucht Raps)

  •wenn mit der Folgefrucht realisierbar (Hafer als Folgefrucht): Stoppeln über Winter stehenlassen

- **Bodenbearbeitung**

  •Alle Bodenbearbeitungsmaßnahmen so spät wie möglich im Herbst (nicht vor 30.09.). Bodenbearbeitung ab 15.09. nur möglich, wenn als Folgefrucht Wintergerste geplant ist bzw. ab 15.08. im Fall der Folgefrucht Raps)

  •Bei Anbau von Hafer oder Ackerbohnen Bodenbearbeitung und Einsaat so zeitig wie möglich im Frühjahr

  •Keine Bodenbearbeitung tiefer als 30 cm, keine Tiefenlockerung

  •pfluglose Bearbeitung

- **Monitoring**

**Methode und Dauer**

*flächendeckende Feinkartierung*

•nach Ernte und vor Umbruch, i. d. R. im August

•Stichprobenartig auf angrenzende Schlägen Dichteerfassung

•Jährlich über 5 mind. Jahre (danach alle 5 Jahre)

•Bericht mit Empfehlungen zur Bewirtschaftung

**Nachsteuerung**

•Erhöhung bzw. Absenken des Anteils der nicht zu erntenden Kultur

- Die Maßnahme wird auf ca. 1 ha Ackerfläche (durchschnittlicher Aktionsradius) pro gefundenem Individuum umgesetzt.
- Das Fangen der Feldhamster erfolgt dabei durch qualifizierte Fachleute entweder unmittelbar nach der Winterruhe der Tiere (Ende April bis Mitte Mai) oder nach der Reproduktionsphase (Ende August bis Mitte September).
- Alternativ wird außerdem eine Vergrämung des Feldhamsters von der Eingriffsfläche erwogen. Dies kann durch Anlegen einer Schwarzbrache rechtzeitig vor Beginn des Eingriffs erfolgen.


Suchraum
feldhamsterfreundliche
Bewirtschaftung

| Maßnahmeblatt | | | Seite 1 |
|---|---|---|---|
| **Projekt:** | **LBP zur Errichtung der WEA VB 29-37 im Windfeld Vogelsberg** | **Maßnahme-Nr.:** | **V 2 Fledermäuse** |

**Beeinträchtigung / Konflikt**

- Tötung von Fledermäusen durch Betrieb der WEA

**Maßnahme**

| | |
|---|---|
| **Fledermausfreundliche Abschaltzeiten der WEA** | Verminderungsmaßnahme – Arten und Biotope |

**Lageinformationen**

Standorte der geplanten WEA VB 29 – VB 37

**Ziel/Beschreibung**

Ziel der Maßnahme ist es, ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko von Fledermäusen gem. § 44 BNatSchG zu vermeiden.

**Beschreibung der Maßnahme**

Abschaltung der WEA gemäß Dietz et al. (2015, S. 41) im Zeitraum vom 15. März bis 31. Oktober eines jeden Jahres

- in der Zeit von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang
- bei einer Lufttemperatur ab 10°C und
- bei einer Windgeschwindigkeit von ≤ 6 m/sec

Die Messung der Lufttemperatur und der Windgeschwindigkeit erfolgt in Gondelhöhe. Die Zeiteinheit für eine Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Reaktion (Abschaltung) anhand der gemessenen Werte erfolgt im 10 min-Intervall.

Die genannten Betriebszeiten können über ein optionales mindestens zweijähriges Gondelmonitoring[1] optimiert werden.

[1] In Abhängigkeit der Ergebnisse der ersten beiden Gondelmonitoringjahre, ist ein optionales drittes Erfassungsjahr vorgesehen.

# Maßnahmeblatt



| Projekt: | LBP zur Errichtung der WEA VB 29-37 im Windfeld Vogelsberg | Maßnahme-Nr.: | V3 Mahd |
|---|---|---|---|

**Beeinträchtigung / Konflikt**

- Tötung von Vogelindividuen durch den Betrieb der WEA

**Maßnahme**

| **Abschaltung der WEA bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen** | Verminderungsmaßnahme – Arten und Biotope |
|---|---|

**Lageinformationen / Flächenzugriff**

Standorte der geplanten WEA VB 29 – VB 37

**Ziel/Beschreibung**

Ziel der Maßnahme ist es, ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko von Greif- und Großvögeln gem. § 44 BNatSchG zu vermeiden.

**Beschreibung der Maßnahme**

- Abschaltung der WEA an Tagen mit landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (Mahd, Ernte, Pflügen) auf Flächen, die weniger als 250 m vom Mastfußmittelpunkt einer WEA gelegen sind;
- Abschaltung an den beiden auf die landwirtschaftlichen Nutzungsereignisse folgenden Tagen
- Abschaltung nur bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen einschließlich der beiden folgenden Tage, die in die Brutzeit (Zeitraum 01. April bis 31. August) fallen
- zeitliche Begrenzung der Abschaltung auf das Zeitfenster von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang (Tagesstunden, in denen mit Nahrungsflügen von Greifvögeln zu rechnen ist).

# Maßnahmeblatt



| Projekt: | LBP zur Errichtung der WEA VB 29-37 im Windfeld Vogelsberg | Maßnahme-Nr.: | V4 Bodenbrüter |
|---|---|---|---|

**Beeinträchtigung / Konflikt**

- Tötung von Vogelindividuen (Bodenbrüter) durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme

**Maßnahme**

| Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit | Verminderungsmaßnahme – Arten und Biotope |
|---|---|

**Lageinformationen / Flächenzugriff**

Gesamte beanspruchte Fläche (Kranstellflächen, Fundamente, Zuwegungen) die durch den Bau der WEA beeinträchtigt werden.

**Derzeitiger Zustand**

Der Hauptteil der beeinträchtigten Flächen werden derzeit als Ackerflächen genutzt.

**Ziel/Beschreibung**

Ziel der Maßnahme ist es, die Tötung von Bodenbrütern gem. § 44 BNatSchG zu vermeiden.

**Beschreibung der Maßnahme**

- Beseitigung der Vegetationsdecke und Beräumung des Oberbodens auf den Bauflächen nicht im Zeitraum März bis August.
- Nach Beräumung des Oberbodens ist eine Fortsetzung der Bautätigkeit auch während der Brutzeit möglich.
- Abweichend davon ist eine Baufeldberäumung auch im Zeitraum April bis August artenschutzrechtlich unkritisch, wenn zuvor gutachterlich nachgewiesen wird, dass im Baufeld keine besetzten Nester von Bodenbrütern, insb. der Feldlerche vorhanden sind.

# 14.1 Klärung des UVP-Erfordernisses

## Klassifizierung des Vorhabens nach Anlage 1 des UVPG:

| | |
|---|---|
| Nummer: | 1.6.2 |
| Bezeichnung: | Errichtung und Betrieb einer Windfarm mit Anlagen mit einer Gesamthöhe von jeweils mehr als 50 Metern mit 6 bis weniger als 20 Windkraftanlagen, |
| Eintrag (X, A, S): | A |

## UVP-Pflicht

- ☐ Eine UVP ist zwingend erforderlich. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
- ☒ Eine UVP ist nicht zwingend erforderlich, wird aber hiermit beantragt.
- ☐ UVP-Pflicht im Einzelfall
  - ☐ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass keine UVP erforderlich ist.
  - ☐ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass eine UVP erforderlich ist. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
  - ☐ Die Vorprüfung wurde noch nicht durchgeführt; diese wird hiermit beantragt. Die notwendigen Unterlagen zur Durchführung der Vorprüfung enthält der vorliegende Antrag.

- ☐ Das Vorhaben ist in der Anlage 1 des UVPG nicht genannt. Eine UVP ist nicht erforderlich.

## 14.2 Unterlagen des Vorhabenträgers nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

Bezugnehmend auf den avifaunistischen Fachbeitrag (siehe Anhang; Kapitel 6) wird hiermit in Aussicht gestellt, dass ein Antrag auf artenschutzrechtliche Ausnahme im laufenden Verfahren nachgereicht werden wird.

siehe Anhang in seperatem Ordner UVP+LBP

- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

- Avifaunistischer Fachbeitrag (AFB)

-Visualisierung

Anlagen:

- VB-0927_UVP.pdf
- VB-0927_AFB.pdf
- VB-0927_Visualisierung.pdf

# UVP - Bericht

| | |
|---|---|
| **Vorhaben:** | Errichtung und Betrieb von neun WEA (VB 29-37) im Windfeld Vogelsberg |
| **Bundesland:** | Thüringen |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel.: 0351 / 885 070 |
| **Projektnummer:** | VB-0927 |
| **Berichtsnummer:** | **UVP-IBK-2140823** |
| **Datum:** | 22.08.2023 |
| **Gutachter:** | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel./Fax: (0351) 88 50 7-1/-409 |

Dieses Gutachten besteht einschließlich des Deckblatts aus 70 Seiten und 7 Anlagen. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt: Vervielfältigung und Weitergabe - auch auszugsweise - sind nur mit Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

*Inhaltsverzeichnis*

**1 Ausgangssituation ..... 8**

**2 Rechtliche Grundlagen, Bearbeitungsmethodik, Untersuchungsrahmen des UVP-Berichts ..... 9**

2.1 Rechtliche Grundlagen ..... 9
2.2 Bearbeitungsmethodik ..... 10
2.3 Untersuchungsrahmen / Datengrundlagen ..... 11

**3 Vorhabenbeschreibung ..... 12**

3.1 Lagebeschreibung ..... 12
3.2 Technische Beschreibung ..... 14

**4 Bestandserfassung und -bewertung der Schutzgüter (Beschreibung der Umwelt) ..... 16**

4.1 Schutzgut Mensch (einschließlich kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) ..... 16
4.1.1 Lage der geplanten WEA-Standorte zu Siedlungsgebieten / Vorbelastungen der Siedlungsgebiete ..... 16
4.1.2 Land-, forst- und wasserwirtschaftliche Nutzungen ..... 18
4.1.3 Erholung / Fremdenverkehr ..... 18
4.1.4 Verkehrsmäßige Erschließung ..... 18
4.1.5 Kultur- und Sachgüter ..... 18
4.2 Schutzgut Boden ..... 19
4.2.1 Untersuchungsumfang/ Erfassungs- und Bewertungskriterien ..... 19
4.2.2 Bestandserfassung ..... 20
4.2.3 Vorbelastungen ..... 21
4.2.4 Bestandsbewertung ..... 21
4.3 Schutzgut Wasser ..... 22
4.3.1 Untersuchungsumfang / Erfassungs- und Bewertungskriterien ..... 22
4.3.2 Bestandserfassung und -bewertung Grundwasser ..... 23
4.3.3 Bestandserfassung und -bewertung Oberflächengewässer ..... 24
4.4 Schutzgut Klima/ Luft ..... 24
4.4.1 Untersuchungsumfang / Erfassungs- und Bewertungskriterien ..... 24
4.4.2 Bestandserfassung und -bewertung ..... 25
4.5 Schutzgut Arten und Biotope ..... 27
4.5.1 Biotoptypen, Flora und Vegetation ..... 27
4.5.2 Avifauna ..... 27
*4.5.2.1 Brutvögel ..... 27*
*4.5.2.2 Zug- und Rastvögel ..... 28*
4.5.3 Fledermäuse ..... 28
4.5.4 Feldhamster ..... 29
4.5.5 Schutzgebiete und -objekte nach Naturschutzrecht ..... 29
4.6 Schutzgut Landschaftsbild ..... 30
4.6.1 Vorbemerkungen / Erfassungs- und Bewertungsmethodik ..... 30
4.6.2 Erfassung der Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes ..... 30

4.6.3 Relevante Sichtpunkte im erweiterten Untersuchungsgebiet ..... 32
**5 Ermittlung und Bewertung der Umweltauswirkungen ..... 35**
5.1 Schutzgut Mensch (einschließlich kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter)..... 36
5.1.1 Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch..... 36
5.1.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch..... 36
5.1.3 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter..... 41
5.2 Schutzgut Boden ..... 42
5.2.1 Baubedingte Auswirkungen..... 42
5.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen..... 43
5.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen..... 44
5.3 Schutzgut Wasser..... 44
5.3.1 Baubedingte Auswirkungen auf das Grundwasser..... 44
5.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen auf das Grundwasser..... 45
5.3.3 Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser..... 45
5.4 Schutzgut Klima/Luft..... 45
5.4.1 Baubedingte Auswirkungen..... 45
5.4.2 Anlagebedingte Auswirkungen..... 46
5.4.3 Betriebsbedingte Auswirkungen..... 46
5.5 Schutzgut Arten und Biotope..... 46
5.5.1 Auswirkungen auf Biotope..... 46
*5.5.1.1 Baubedingte Auswirkungen durch Flächen-/Biotopinanspruchnahme..... 46*
*5.5.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen durch Flächen-/Biotopinanspruchnahme..... 46*
*5.5.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen durch Flächen-/Biotopinanspruchnahme..... 49*
5.5.2 Auswirkungen auf die Avifauna..... 49
*5.5.2.1 Baubedingte Auswirkungen auf die Avifauna..... 49*
*5.5.2.2 Anlagenbedingte Auswirkungen auf die Avifauna..... 49*
*5.5.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen auf die Avifauna..... 49*
*5.5.2.3.1 Störwirkung der Rotoren..... 50*
*5.5.2.3.2 Auswirkungen auf Zug- und Rastvögel..... 50*
*5.5.2.3.3 Kollisionsrisiko mit den WEA..... 51*
5.5.3 Auswirkungen auf die Fledermausfauna..... 51
*5.5.3.1 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf Fledermäuse..... 52*
*5.5.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen auf Fledermäuse..... 52*
5.5.4 Auswirkungen auf den Feldhamster..... 52
*5.5.4.1 Baubedingte Auswirkungen auf den Feldhamster..... 53*
*5.5.4.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf den Feldhamster..... 53*
5.6 Schutzgut Landschaftsbild / Erholungseignung..... 53
5.6.1 Baubedingte Auswirkungen auf Landschaftsbild/ Erholungseignung..... 54
5.6.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf Landschaftsbild/ Erholungseignung..... 55
*5.6.2.1 Sichtbarkeitsbetrachtung..... 55*
5.6.3 Zusammenfassende Bewertung..... 61
5.7 „Schutzgut Fläche“..... 63

**6 Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben ..... 64**

**7 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung ..... 64**

**8 Zusammenfassung / Gesamtbewertung ..... 66**

**9 Quellen ..... 71**

***Tabellenverzeichnis***

Tabelle 1: Vorhandene, beantragte und geplante WEA in den Windfeldern Sprötau – Dielsdorf und Kleinbrembach ..... 13

Tabelle 2: Flächeninanspruchnahme durch die geplanten WEA ..... 15

Tabelle 3: Entfernung der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten WEA zu Siedlungsgebieten ..... 16

Tabelle 4: Im Untersuchungsgebiet vorkommende Böden (Klassifizierung nach Rau et al. (2000)) ..... 21

Tabelle 5: Bewertung der Böden des Untersuchungsgebietes ..... 22

Tabelle 6: Schattenwurfimmissionen: Gesamtbelastung ..... 40

Tabelle 7: Anlagebedingte Biotopinanspruchnahme ..... 47

Tabelle 8: Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen ..... 64

***Abbildungsverzeichnis***

Abbildung 1: Verbreitung der bodengeologischen Einheiten im UG (Auszug aus der digitalen bodengeologischen Konzeptkarte von Thüringen M 1:50.000)..... 21

Abbildung 2: Kaltluftentstehungspotential in Abhängigkeit von der Bodennutzung nach Schneider (1995) ..... 26

Abbildung 3: Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen im erweiterten UG ..... 34

***Anlagenverzeichnis***

| | | |
|---|---|---|
| Anlage 1 | Territoriale Einordnung des Vorhabenstandortes | M 1 : 100.000 |
| Anlage 2 | Lageplan des Vorhabengebietes | M 1 : 25.000 |
| Anlage 3 | Plan der Biotop- und Nutzungstypen | M 1 : 22.500 |
| Anlage 3.1 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 29 | M 1 : 2.000 |
| Anlage 3.2 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 30 | M 1 : 1.500 |
| Anlage 3.3 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 31 | M 1 : 2.500 |
| Anlage 3.4 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 32 | M 1 : 2.500 |
| Anlage 3.5 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 33 | M 1 : 3.000 |
| Anlage 3.6 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 34 | M 1 : 3.000 |
| Anlage 3.7 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 35 | M 1 : 2.500 |
| Anlage 3.8 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 36 | M 1 : 2.500 |
| Anlage 3.9 | Orthofotos Flächeninanspruchnahme VB 37 | M 1 : 2.500 |
| Anlage 4 | Schutzgebiete nach Naturschutzrecht | M 1 : 50.000 |
| Anlage 5.1 | Plan Landschaftsbild - Bestand | M 1 : 22.500 |
| Anlage 5.2 | Plan Landschaftsbild – Planung | M 1 : 22.500 |
| Anlage 6 | Fotovisualisierungen (Bearbeiter IBK) | |
| Anlage 7 | Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (Bearbeiter IBK) | |

# 1 Ausgangssituation

Die BOREAS Energie GmbH plant, im Windfeld "Vogelsberg" neun Windenergieanlagen (WEA) zu errichten. Das Vorhabengebiet grenzt östlich an das Vorranggebiet für die Nutzung der Windenergie Nr. W 7 „Sprötau - Dielsdorf“[1] im Landkreis Sömmerda an, befindet sich derzeit jedoch selbst nicht im Vorranggebiet.

Zur Genehmigung des Vorhabens ist ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren durchzuführen. Hierzu wird zeitgleich mit den vorliegenden Unterlagen ein Antrag nach § 4 BImSchG zur Errichtung von neun WEA bei der Unteren Immissionsschutzbehörde des Landkreises Sömmerda vorgelegt.

Aktuell werden im Windfeld "Sprötau-Dielsdorf" 22 WEA betrieben und sieben weitere WEA sind beantragt, wobei nur sechs weitere WEA Berücksichtigung finden. Bei den beantragten WEA VB 13 und VB 21 handelt es sich um alternative Standortplanungen, so dass hier nur einer der beiden Anträge zur Umsetzung gelangen kann. Hinzu kommen noch acht WEA im östlich des Windfeldes „Sprötau-Dielsdorf“ gelegenen Windparks Kleinbrembach, welcher durch die geplanten WEA optisch an das Windfeld „Sprötau-Dielsdorf“ angeschlossen wird. Die Anzahl der zu betrachtenden WEA beläuft sich somit auf 36 betriebene und beantragte WEA im Windfeld "Sprötau - Dielsdorf" bzw. Windfeld Vogelsberg inkl. dem Windfeld Kleinbrembach.

Die Errichtung und der Betrieb von WEA unterliegen nach §§ 6 bis 12 in Verbindung mit Anlage 1 zum UVPG der Pflicht zur Prüfung der Umweltverträglichkeit, wobei sich das konkrete Erfordernis der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach der Zahl der WEA und ihrer Größen- und Leistungswerte richtet. Hierbei sind auch vorhandene oder zeitgleich beantragte WEA anderer oder des gleichen Vorhabenträgers zu berücksichtigen, sofern sie in engem Zusammenhang gemäß § 10 Abs. 4 UVPG stehen. Im Einzelnen besteht nach Nr. 1.6 der Anlage 1 zum UVPG eine zwingende UVP-Pflicht für die Errichtung und den Betrieb von 20 oder mehr WEA, während die Planung einer geringeren Zahl von WEA zunächst die Pflicht zur standortbezogenen oder allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls nach sich zieht.

Im vorliegenden Fall führt die Planung der derzeit beantragten WEA nicht zu einer erneuten Überschreitung der Schwelle zur UVP-Pflicht. Der Vorhabenträger hat sich jedoch vorsorglich zur freiwilligen Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung entschlossen. Die bereits existierenden als auch die innerhalb des Vorranggebietes "Sprötau-Dielsdorf" beantragten WEA sind bei der Prüfung der Umweltverträglichkeit als Vorbelastung mit zu berücksichtigen (siehe Kap. 2.1).

Als fachliche Grundlage für die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde der vorliegende UVP-Bericht erstellt.

[1] Gemäß dem Sachlichen Teilplan "Windenergie" des Regionalplan Mittelthüringen mit Bekanntgabe vom 24.12.2018 im Thüringer Staatsanzeiger Nr.52/2018

# 2 Rechtliche Grundlagen, Bearbeitungsmethodik, Untersuchungsrahmen des UVP-Berichts

## 2.1 Rechtliche Grundlagen

Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren, welche für die Errichtung und den Betrieb der bereits im Windfeld Sprötau - Dielsdorf vorhandenen bzw. beantragten WEA durchgeführt wurden, erfolgte zuletzt für die beantragten VB-22-24 eine Umweltverträglichkeitsprüfung. Hierbei handelt es sich um ein derzeit noch laufendes Verfahren.

Bei der in den vorliegenden Unterlagen betrachteten Errichtung und dem Betrieb von neun WEA im Windfeld handelt es sich somit um ein hinzutretendes kumulierendes Vorhaben, bei dem die Zulassungsverfahren für frühere Vorhaben noch nicht abgeschlossen sind, im Sinne des § 12 UVPG.

Grundsätzlich wird die UVP-Pflicht gemäß § 12 Abs. 3 UVPG mit den derzeit beantragten WEA erfüllt und für das geplante Vorhaben selbst liegen keine neuen Überschreitungen der maßgeblichen Größen- oder Leistungswerte vor. Aufgrund des noch offenen Ausgangs der laufenden Verfahren hat sich der Vorhabenträger jedoch vorsorglich für die **Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)** entschieden.

Hierfür gilt, dass die Prüfung der Umweltauswirkungen der geplanten WEA unter Berücksichtigung der Umweltauswirkungen - im Sinne von Vorbelastungen - des bisher nicht UVP-pflichtigen Anlagenbestandes erfolgen muss.

Gemäß § 2 (1) UVPG umfasst die UVP:

> *die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf*
>
> 1. *Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,*
> 2. *Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt,*
> 3. *Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,*
> 4. *kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie*
> 5. *die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.*

Nach § 16 UVPG hat der Träger des Vorhabens der zuständigen Behörde einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen.

Diese Unterlagen müssen lt. § 16 Abs.1 UVPG zumindest folgende Angaben enthalten:

1. *eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,*
2. *eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,*
3. *eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,*
4. *eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,*

5. *eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,*
6. *eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie*
7. *eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.*

## 2.2 Bearbeitungsmethodik

Die grundsätzlichen fachlichen und methodischen Vorgaben für die Erstellung des UVP-Berichts wurden dem Grundlagenwerk von Gassner et al. (2010) entnommen. Weiterhin erfolgte eine Orientierung an den fachlichen Empfehlungen der UVP-Verwaltungsvorschrift (UVPVwV). Darüber hinaus wurde bei der Bearbeitung spezieller fachlicher Fragestellungen vielfach die aktuelle Fachliteratur mit herangezogen (s. im jeweiligen Zusammenhang).

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens erfolgt schutzgutbezogen. Als Auswertungsmodell wird überwiegend eine **verbal-argumentative Konfliktbewertung** verwendet.

***Bearbeitungsschritte des UVP-Berichts***

Erster Bearbeitungsschritt ist eine **Bestandserfassung** der Schutzgüter und deren Darstellung in Text- und Kartenform (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 UVPG).

Gesondert von der Bestandserfassung vorzunehmen ist eine **Bestandsbewertung** nach den schutzgutspezifischen fachlichen Vorgaben (z.B. Bewertungsanleitung für Biotoptypen nach TMLNU (1999)). Diese wiederum bildet die Grundlage für die im Rahmen der Konfliktanalyse vorzunehmende Bewertung der vorhabenspezifischen Beeinträchtigungen.

Die **Konfliktanalyse** ist wie die Bestandserfassung und -bewertung getrennt für alle Schutzgüter, wenn erforderlich getrennt nach räumlich-funktionalen Einheiten und soweit möglich auch unter getrennter Betrachtung aller Wirkfaktoren vorzunehmen. Mögliche Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind zu berücksichtigen. Eine Unterscheidung räumlich-funktionaler Einheiten kann immer dann unterbleiben, wenn im gesamten Untersuchungsgebiet von einer einheitlichen Beeinträchtigungsintensität auszugehen ist.

Zentrales Ziel der Konfliktanalyse ist es, Aussagen zur Erheblichkeit der nachteiligen Umweltauswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter zu treffen (vgl. § 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG). Um die entsprechenden Bewertungen nachvollziehbar zu gestalten, wird nachfolgend eine Definition des vom Wortlaut her unbestimmten Rechtsbegriffs Erheblichkeit gegeben (vgl. z.B. (Köppel, et al., 1998)):

> *Erheblich sind Beeinträchtigungen, wenn sie ein bestimmtes Maß an negativer Veränderung des Naturhaushaltes überschreiten und dadurch zu einem (teilweisen oder vollständigen) Funktionsverlust der Schutzgüter führen. Dies trifft unter anderem immer dann zu, wenn Wert- und Funktionselemente von besonderer (hoher) Bedeutung durch den Eingriff beeinträchtigt werden (z.B. seltene und bedrohte Arten und Lebensräume). Auch Beeinträchtigungen von Wert- und Funktionselementen von allgemeiner (geringer) Bedeutung können, sofern sie großflächig wirken, als erheblich betrachtet werden. Schließlich sind Beeinträchtigungen von Schutzgütern mit allgemeiner Bedeutung auch dann erheblich, wenn es auf größerer Fläche zu einem vollständigen Verlust*

*der Schutzgutfunktionen kommt (z.B. vollständige Beseitigung oder Versiegelung des Oberbodens).*

Die Bewertung der Erheblichkeit der vorhabenspezifischen Beeinträchtigungen erfolgt im vorliegenden UVP-Bericht vorwiegend verbal-argumentativ. Nur dort, wo empirische Schwellenwerte für die Bewertung bestimmter Wirkfaktoren vorliegen (z.B. in Form von Grenz- und Beurteilungswerten für Schall- und Schattenwurfimmissionen der WEA), wird auf diese zurückgegriffen.

Im Rahmen der Prognose der Beeinträchtigungen sind schließlich auch **Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen** zu berücksichtigen, die geeignet sind, das Ausmaß der Beeinträchtigungen der einzelnen Schutzgüter zu verringern (§ 16 Abs. 1 Nr. 4 UVPG).

Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen erfordern die **Festlegung von Ausgleichs- und/ oder Ersatzmaßnahmen** (Kompensationsmaßnahmen), durch die die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts bzw. des Landschaftsbildes am Vorhabenstandort oder an anderer Stelle wiederhergestellt oder verbessert wird (§ 16 Abs. 1 Nr. 4 UVPG). Die detaillierte Ermittlung des erforderlichen Umfangs an Kompensationsmaßnahmen sowie deren Planung sind Gegenstand des zum geplanten Vorhaben zu erarbeitenden Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP).

Des Weiteren fordert § 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG eine **„Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen.“** Im Fall der Errichtung von WEA in regionalplanerisch ausgewiesenen Vorranggebieten für die Windenergienutzung ist dieser Prüfschritt allerdings von vornherein eingeschränkt, da im Rahmen der Festlegung der Vorranggebiete bereits ein umfangreicher Abwägungsprozess stattgefunden hat, in dem alle potenziell für die Windenergienutzung geeigneten Standorte in der Planungsregion geprüft und nicht geeignete Standorte ausgeschlossen wurden. Die Prüfung „anderweitiger Lösungsmöglichkeiten“ beschränkt sich im vorliegenden UVP- Bericht somit auf technische Ausführungs- oder kleinräumige Standortvarianten innerhalb des Vorranggebietes.

Abschließend erfolgt eine zusammenfassende, verbal-argumentative **Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens**.

## 2.3 Untersuchungsrahmen / Datengrundlagen

Schwerpunkt des UVP-Berichts zu Errichtung und Betrieb der geplanten WEA ist die Ermittlung der Auswirkungen auf die durch Errichtung und Betrieb von WEA im Regelfall besonders betroffenen Schutzgüter:

- Fauna (Avifauna, Fledermäuse, Feldhamster),
- Landschaftsbild und
- Mensch (Wohnqualität der angrenzenden Siedlungsgebiete sowie Erholungsqualität des angrenzenden Wohnumfeldes).

Die anderen Schutzgüter (Fläche, Boden, Wasser, Klima), welche im Regelfall in geringerem Maße durch die Errichtung von Windenergieanlagen betroffen sind, werden ebenfalls im UVP-Bericht betrachtet, wobei die Betrachtungstiefe allerdings etwas reduziert ist.

Ein förmlicher Scoping-Termin zur Festlegung des konkreten **Untersuchungsrahmens** mit den zuständigen Behörden des Landkreises fand aufgrund der Freiwilligkeit der Durchführung der UVP nicht statt. Die schutzgutbezogenen Untersuchungsumfänge werden im Rahmen der Bestanderfassung und -bewertung in den Kap. 4.1 bis 4.6 zu den einzelnen Schutzgütern, jeweils einleitend, wiedergegeben. Vorab standen folgende umwelt-/naturschutzfachlichen Unterlagen bzw. Gutachten als **Datengrundlagen** für die Erarbeitung des UVP-Berichts zur Verfügung:

- Ergebnisse einer flächendeckenden Erfassung der Biotop- und Nutzungsstruktur im 1,5 km-Umfeld um die vorhandenen und die geplanten WEA (Bearbeitung: INGENIEURBÜRO KUNTZSCH → Kap. 4.5.1 und **Anlage 3** der vorliegenden Unterlagen);
- aktuelles Schall- und Schattenwurfgutachten (Bearbeitung: INGENIEURBÜRO KUNTZSCH 2023a, b);
- Fotovisualisierungen des Windparks Sprötau - Dielsdorf von neun relevanten Sichtpunkten unter Berücksichtigung aller vorhandenen, genehmigten und beantragten WEA (Bearbeitung: INGENIEURBÜRO KUNTZSCH → **Anlage 6** der vorliegenden Unterlagen);
- Gutachten zur Erfassung der Brut- und Greifvögel des Planungsgebietes 2017 (Bearbeitung: G. KLAMMER, Bitterfeld -Wolfen → Kap. 4.5.2.1 und **Anlagen 2 und 3** zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag);
- Datendokumentation zur Zug- und Rastvogelkartierung des Planungsgebietes (Bearbeitung: INGENIEURBÜRO KUNTZSCH → Kap. 4.5.2.2 und **Anlage 4** zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag);
- Bodengeologische und hydrogeologische Kartenwerke der TLUG → Kap. 4.2 und 4.3 der vorliegenden Unterlagen.

Weitere Grundlagen (Fachliteratur, Gutachten etc.) werden im jeweiligen schutzgutspezifischen Zusammenhang erwähnt.

# 3 Vorhabenbeschreibung

## 3.1 Lagebeschreibung

Die geplanten WEA-Standorte liegen rund 7,5 km südöstlich der Stadt Sömmerda in der Gemarkung Vogelsberg im Landkreis Sömmerda (vgl. Lageplan in der **Anlage 2**). Die geplanten WEA des Windfeldes des Vogelsberges erweitern das Windfeld Sprötau-Dielsdorf nach Osten und verbinden es mit dem Windfeld Kleinbrembach.

Das Windfeld liegt auf einem langgestreckten, von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Höhenzug, welcher sich im Bereich des Großen Warthügels bis auf 253,5 m ü. NHN erhebt. Das Gebiet wird von freier Feldflur mit intensiv bewirtschafteten Ackerflächen dominiert. Südlich des Windfeldes verläuft die Landesstraße L 1054 zwischen den Ortschaften Dielsdorf und Vippachedelhausen. Die Standorte der geplanten WEA einschließlich der neu anzulegenden Zuwegungen werden fast durchweg als Ackerfläche genutzt.

Das Windfeld „Sprötau - Dielsdorf“ weist derzeit eine West-Ost-Erstreckung von ca. 2.300 m und eine Nord-Süd-Erstreckung von etwa 1.850 m auf. Durch die Erweiterung vergrößert sich das Windfeld in

östlicher Richtung und wird sich zukünftig über etwa 5.100 m erstrecken. Für die Nord-Süd-Erstreckung ergibt sich eine Vergrößerung auf 2.500 m.

Die geringste Entfernung zwischen den geplanten WEA-Standorten und einem Wohngebiet beträgt ca. 1.500 m zu den Ortslagen Sprötau und Thalborn. Die Entfernungen zu den weiteren umliegenden Wohngebieten sind im Kap. 4.1.1 angegeben.

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick zu allen im Windfeld aktuell vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten WEA. Alle diese WEA-Standorte sind auch im **Lageplan** in der **Anlage 2** dargestellt.

Tabelle 1: Vorhandene, beantragte und geplante WEA in den Windfeldern Sprötau – Dielsdorf und Kleinbrembach

| Bezeichnung | Anlagen-typ | Anzahl | Nenn-leis-tung | Spitzen-höhe | Kennzeichnung | Genehmigung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **vorhandene WEA** | | | | | | |
| Schloßvippach 01-02 | E-66/15.66 | 2 | 1,5 MW | 100 m | keine | 1999[2] |
| Schloßvippach 03-12 | E-70 E4 | 10 | 2,3 MW | 120 m | rot blinkendes Gefah-renfeuer nachts | 2006/2007 |
| Vogelsberg 01-03, Kleinbrembach 01-05 | V 90 | 8 | 2,0 MW | 150 m | rot blinkendes Gefah-renfeuer nachts | 2006 |
| VB 01-06 | V 126 | 6 | 3,3 MW | 212 m | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; rot blinkendes Gefahren-feuer nachts | 2016 |
| VB 07-08 | V 136 | 2 | 3,45 MW | 217 m | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; rot blinkendes Gefahren-feuer nachts | 2016 |
| VB 09 - 10 | V 150 | 2 | 4,2 MW | 241 m | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; rot blinkendes Gefahren-feuer nachts | 2021 |
| **beantragte WEA (UVP-pflichtige Vorhaben)** | | | | | | |
| VB 11 - 12 | V 162 | 2 | 5,6 MW | 247 m | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; be-darfsgerechtes rot blin-kendes Gefahrenfeuer nachts | genehmigt |
| VB 13[3] | V 150 | 1 | 4,2 MW | 241 m | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; rot blinkendes Gefahren-feuer nachts | genehmigt |
| VB 21[5] | V 162 | 1 | 5,6 MW | 247 | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; be-darfsgerechtes rot blin-kendes Gefahrenfeuer nachts | beantragt |

[2] Vor Inkrafttreten der UVP-Änderungsrichtlinie vom 14.03.1999

[3] Bei den WEA beantragten VB 13 und VB 21 handelt es sich Alternativstandorte.

| Bezeichnung | Anlagen-typ | Anzahl | Nenn-leis-tung | Spitzen-höhe | Kennzeichnung | Genehmigung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VB 22, VB24 | V 162 | 2 | 5,6 MW | 247 | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; bedarfsgerechtes rot blinkendes Gefahrenfeuer nachts | beantragt |
| VB 23 | V 162 | 1 | 5,6 MW | 200 | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; bedarfsgerechtes rot blinkendes Gefahrenfeuer nachts | beantragt |
| **geplante WEA** | | | | | | |
| VB 29-VB 37 | V 172 | 9 | 7,2 MW | 285 | rote Bauchbinde; rot-weiße Markierung der Rotorblattspitzen; bedarfsgerechtes rot blinkendes Gefahrenfeuer nachts | geplant |

## 3.2 Technische Beschreibung

***Beschreibung der geplanten Anlagentypen***

Für die WEA ist die Errichtung des Anlagentypen **Vestas V 172** geplant. Dieser zeichnet sich durch folgende technische Daten aus:

| | **Vestas V 172** |
|---|---|
| **Nennleistung** | 7,2 MW |
| **Nabenhöhe** | 199 m |
| **Rotordurchmesser** | 172 m |
| **Spitzenhöhe** | 285 m |

Die WEA erhalten eine Tages- und eine Nachtkennzeichnung. Die Tageskennzeichnung wird durch eine rot-weiße Markierung der Rotorblätter und einer roten Markierung am Mast bestehen. Die Nachtkennzeichnung wird durch eine rotblinkende Befeuerung erfolgen. Diese soll bedarfsgerecht, nur im Falle der Annäherung von Flugobjekten, erfolgen.

***Flächeninanspruchnahme***

An den WEA-Standorten selbst wird das Fundament der WEA (Grundfläche je 620 m²) sowie eine als Schotterfläche ausgebildete Kranstellfläche (Grundfläche je 1.200 m² bzw. 1.800 m² (im Fall der VB 32)) errichtet. Die geplanten WEA sollen durch Errichtung von Schotterwegen an das im Windfeld bereits vorhandene Wegenetz bzw. an öffentliche Straßen und Wege angebunden werden. Die Gesamtlänge der neu zu errichtenden Schotterwege beträgt rund 7.850 m. Fundament- und Kranstellflächen sowie die erforderlichen Zuwegungen sind ebenfalls im Plan der Biotop- und Nutzungstypen in der **Anlage 3** dargestellt.

Insgesamt ergibt sich mit Errichtung der geplanten WEA die in Tabelle 2 dargestellte Flächeninanspruchnahme. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Flächeninanspruchnahme durch die WEA ist Kap. 5.5.1.1 zu entnehmen.

Tabelle 2: Flächeninanspruchnahme durch die geplanten WEA

| Funktion der Teilfläche | bisherige Nutzung | Umgestaltung | Fläche[4] |
|---|---|---|---|
| Fundament | ausschl. Ackerland | Überbauung | 5.580 m² |
| Kranstellfläche | ausschl. Ackerland | Schotterfläche | 11.400 m² |
| Zuwegung | vorwiegend Ackerland, geringfügig bestehender Wirtschaftsweg und ruderale Säume | Schotterfläche | 46.210 m² |
| | | | **63.190 m²** |

Durch die in diesem UVP-Bericht als Vorbelastung mit zu betrachtenden **WEA Schloßvippach 01-12** ist es seit dem Jahr 2000 außerdem zu einer Flächeninanspruchnahme von etwa 2,5 ha gekommen. Dort war (soweit bekannt) vorwiegend intensiv genutzte Ackerfläche und in geringerem Maß Grünland betroffen.

Die Flächeninanspruchnahme durch die ebenfalls als Vorbelastung zu berücksichtigenden **WEA VB 01 - 08** beträgt etwa 3,5 ha. Betroffen war hier ebenfalls vorwiegend Ackerland zzgl. eines etwa 60 m langen Abschnitts einer Feldhecke. Die Flächeninanspruchnahme der **WEA VB 09 - 10** beläuft sich auf rund 0,7 ha, die der beantragten **VB 11 - 12** auf rund 1,1 ha, die der ebenfalls beantragten **VB 13** bzw. **VB 21** auf rund 0,5 ha und die der ebenfalls beantragten **VB 22 - 24** auf rund 1,1 ha.

***Erschließungs- und Bauaufwand***

Zur Gründung der Mastfundamente, zur Errichtung der Zufahrtswege und der Kranstellflächen sind Tiefbauarbeiten erforderlich. Die Erdverlegung der Netzkabel wird im Wesentlichen mittels Kabelpflug erfolgen. Die Kabelverlegung erfolgt ausschließlich auf Ackerflächen bzw. den vorhandenen oder neu anzulegenden Zuwegungen innerhalb des Windfeldes. Die Kabeltrasse zur Anbindung an das überregionale Stromnetz (Einspeisung voraussichtlich am Standort des Umspannwerks bei Schloßvippach) ist bereits vorhanden.

Zur Montage und zum Aufstellen der WEA sind an den geplanten WEA-Standorten plane Areale mit einer Fläche von 80 x 60 m, das frei von Hindernissen ist, erforderlich. Das Aufstellen der WEA erfolgt mittels Gittermastkran.

Die Bauzeit wird auf einige Wochen geschätzt. Erforderliche Unterbrechungen des Bauablaufs, z.B. zur Aushärtung des Betonfundaments, sind dabei nicht berücksichtigt.

[4] alle Flächenangaben gerundet auf volle 10 m²

***Betrieb der Windenergieanlagen***

Durch den Betrieb der WEA werden Lärmemissionen entstehen und es ergeben sich Schattenwurfeffekte. Zudem wird, vor allem während der Bauphase, eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens zu zusätzlichen Lärm- und Schadstoffemissionen führen.

Den Genehmigungsunterlagen liegt eine von INGENIEURBÜRO KUNTZSCH (2023a) erstellte Schallimmissionsprognose bei. Nach dieser Schallimmissionsprognose liegt der Schallleistungspegel des geplanten Anlagentyps Vestas V 172 liegt bei 109,0 dB(A) bzw. im schallreduzierten Betriebsmodus bei 100,1 dB(A). Weiterhin sind der Schallimmissionsprognose die unter Berücksichtigung der geplanten WEA an relevanten Immissionsorten in Schloßvippach, Dielsdorf, Sprötau, Thalborn, Vippachedelhausen, Markvippach, Neumark und Kleinbrembach zu erwartenden Schallimmissionspegel zu entnehmen (vgl. Kap. 5.1).

Den Genehmigungsunterlagen liegt weiterhin ein Schattenwurfgutachten (INGENIEURBÜRO KUNTZSCH 2023b) bei. In diesem wird der Beschattungsbereich des geplanten WEA-Typs mit 1.901 m (Vestas V 172) angegeben. Die an ausgewählten Immissionsorten in Sprötau, Vogelsberg und Kleinbrembach zu erwartenden Schattenwurfimmissionen sind ebenfalls dem Kap. 5.1 zu entnehmen.

Eine deutliche Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich nur während der Bauphase durch die erforderlichen Schwerlasttransporte. Während der Betriebsphase werden die WEA nur sporadisch vom Wartungspersonal angefahren.

# 4 Bestandserfassung und -bewertung der Schutzgüter (Beschreibung der Umwelt)

## 4.1 Schutzgut Mensch (einschließlich kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter)

### 4.1.1 Lage der geplanten WEA-Standorte zu Siedlungsgebieten / Vorbelastungen der Siedlungsgebiete

Die geplanten WEA-Standorte liegen im Außenbereich. Die dem Standort am nächsten gelegenen Siedlungsgebiete sind die Ortschaften Kleinbrembach, Sprötau, Thalborn und Vogelsberg. Die Mindestentfernungen zwischen den vorhandenen, genehmigten und geplanten WEA und diesen Siedlungsgebieten sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3: Entfernung der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten WEA zu Siedlungsgebieten

| | **vorhandene und genehmigte und beantragte WEA** | **geplante WEA** |
|---|---|---|
| **Bezeichnung der WEA ➔**<br>**🡻 Siedlung** | WEA Schloßvippach 01-12<br>WEA VB 01-08<br>WEA VB 09,10<br>WEA VB 11,12<br>WEA VB 13 bzw. 21<br>WEA VB 22-24 | WEA VB 29-37 |
| **Kleinbrembach** | | |
| Mindestentfernung | 4.750 m | 2.000 m |
| Ortsteil | westlicher Ortsrand | westlicher Ortsrand |

| | | |
|---|---|---|
| nächstgelegene WEA | WEA VB 08 | WEA VB 36 |
| **Sprötau** | | |
| Mindestentfernung | 1.250 m | 1.500 m |
| Ortsteil | Holzbergstraße, südlicher Ortsrand | Holzbergstraße, südlicher Ortsrand |
| nächstgelegene WEA | WEA VB 07 | WEA VB 29 |
| **Thalborn** | | |
| Mindestentfernung | 1.350 m | 1.500 |
| Ortsteil | nordöstlicher Ortsrand | Nördlicher Ortsrand |
| nächstgelegene WEA | WEA VB 09 | WEA VB 31 |
| **Vogelsberg** | | |
| Mindestentfernung | 3.200 m | 1.600 m |
| Ortsteil | westlicher Ortsrand | südlicher Ortsrand |
| nächstgelegene WEA | WEA VB 08 | WEA VB 35 |

Diese Siedlungsgebiete sowie das umgebende Wohnumfeld, welches das komplette Windfeld einschließt, werden im Folgenden als Untersuchungsgebiet (UG) für das Schutzgut Mensch bezeichnet.

**Vorhabenspezifische Vorbelastungen** dieser Siedlungsgebiete (insbesondere Störung von Sichtbeziehungen, z.T. auch Schallimmissionen) ergeben sich insbesondere durch die im Windfeld Sprötau-Dielsdorf bereits vorhandenen und beantragten 28 WEA. Davon sind zwei WEA dem Anlagentyp Enercon E-66/15.66 mit einer Spitzenhöhe von 100 m, zehn WEA dem Anlagentyp Enercon E-70/ E4 mit einer Spitzenhöhen von 120 m, acht WEA den Anlagetypen VESTAS V 126 bis V 136 mit Spitzenhöhen von 212-217 m, drei WEA dem Anlagentyp VESTAS V 150 mit einer Spitzenhöhe von 241 m und fünf WEA dem Anlagentyp VESTAS V 162 mit einer Spitzenhöhe von 200-247 m zuzuordnen.

Aus den im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsanträge angefertigten Gutachten zur Prognose der vorhabenspezifischen Schall- und Schattenwurfimmissionen (Ingenieurbüro Kuntzsch 2023a, b) geht allerdings hervor, dass diese Vorbelastungen sich weitgehend unterhalb der entsprechenden Immissionsrichtwerte bewegen. Als relevante Vorbelastung verbleibt somit in erster Linie die Überprägung des Landschaftsbildes im Wohnumfeld der Siedlungen (vgl. hierzu Kap. 4.6).

Weitere, nicht dem Windfeld Sprötau-Dielsdorf zuzuordnende Vorbelastungen der Siedlungsgebiete durch Schallimmissionen bestehen in Form von Gewerbe- und Verkehrslärm. Südlich des bestehenden Windfeldes verbindet die Orte Schloßvippach, Dielsdorf und Vippachedelhausen die L 1054. Westlich des UG verläuft die Autobahn A 71 in Nord-Süd-Richtung. Landwirtschaftlich genutzte Gebäude und Anlagen befinden sich nördlich von Dielsdorf und nördlich von Neumark, größere Gewerbe- und Industrieflächen westlich von Sprötau und nördlich von Vippachedelhausen.

Weitere Vorbelastungen des Landschaftsbildes und damit auch der Erholungseignung des Untersuchungsgebietes bestehen in Form einer Hochspannungstrasse, welche das UG im südlichen Bereich durchquert.

### 4.1.2 Land-, forst- und wasserwirtschaftliche Nutzungen

Aufgrund der günstigen natürlichen Bedingungen (Böden mit mittlerem Ertragspotenzial, günstige klimatische Bedingungen - vgl. Kap.4.2.2) wird der überwiegende Teil der außerhalb der Siedlungsgebiete gelegenen Flächen des Betrachtungsgebietes landwirtschaftlich, als Ackerland, genutzt. Das trifft auch auf die direkt vom Vorhaben beanspruchten Flächen sowie die daran angrenzenden Flächen zu. Die Ackerschläge sind meist großflächig, nur wenig untergliedert und werden intensiv bewirtschaftet. Aus ökonomischer Sicht kommt den Ackerflächen des Betrachtungsgebietes eine hohe Bedeutung als Produktionsmittel für die bewirtschaftenden Unternehmen zu.

Im UG existieren zwei größere Waldflächen. Dies sind der Sprötauer Wald und die südlich daran angrenzende Aufforstungsfläche einer ehemaligen militärischen Liegenschaft mit einer Gesamtfläche von rund 50 ha. Beide Flächen unterliegen einer mäßig intensiven forstwirtschaftlichen Nutzung. Für den Altwald ergibt sich daraus mit dem Erhalt der vorhandenen Laubmischwaldstrukturen ein naturschutzfachlich bedeutender Lebensraum in der waldarmen Region des Thüringer Beckens. Die Nutzung der Aufforstungsfläche ist vor allem durch Pflegeeingriffe gekennzeichnet, um zum einen die vorgesehene Artenmischung zu erhalten und zum anderen besonders wertvolle Jungbäume zu fördern.

Im UG existieren weitere kleine Waldflächen bzw. Feldgehölze, welche, soweit bekannt, zumindest keiner bedeutenden forstwirtschaftlichen Nutzung unterliegen.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Trinkwasserschutzzonen.

### 4.1.3 Erholung / Fremdenverkehr

Das Untersuchungsgebiet besitzt insgesamt **eine mittlere Bedeutung für die regionale Erholung.** Für die **überregionale Erholung** dagegen ist das Untersuchungsgebiet nur von **geringer Bedeutung.**

Einige Teilflächen innerhalb des betrachteten Gebietes, z.B. einige Streuobstwiesen, der Sprötauer Wald sowie die Ortsrandbereiche, weisen für die Nah- und Feierabenderholung günstige Voraussetzungen auf. Für diese Gebiete ist von einer Nutzung durch die Bevölkerung der näher gelegenen Siedlungen, z.B. für Spaziergänge und Ausflüge, auszugehen.

Der Großteil des Untersuchungsgebietes ist eher monoton, wenig attraktiv und weist nur ein geringes Erholungspotenzial auf.

Eine genauere Betrachtung zur Erholungseignung des Untersuchungsgebietes erfolgt im Kap. 5.6.2.

### 4.1.4 Verkehrsmäßige Erschließung

Das Windfeld Sprötau-Dielsdorf ist über ein Wirtschaftswegenetz an die westlich des Windfeldes verlaufende Landesstraße L 2140 zwischen Schloßvippach und Orlishausen angebunden.

Die im Windfeld verlaufenden Wirtschaftswege sind nicht für den öffentlichen Verkehr freigegeben.

### 4.1.5 Kultur- und Sachgüter

Für das unmittelbare Windfeld einschließlich der geplanten WEA-Standorte sind keine Vorkommen von Kulturgütern (Bau-/Bodendenkmale o. ä.) bekannt.

Trotzdem kann auch im Vorhabengebiet nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Errichtung der WEA bei der Beräumung des Baufeldes archäologische Funde zutage treten. Für solche Fälle sind geeignete Regelungen zu treffen (vgl. Kap. 5.1.3).

Im näheren Umfeld des Vorhabengebietes existieren folgende nach § 2 ThDSchG geschützte Gebäude bzw. Objekte:

- Turmwindmühle Schloßvippach
- Kirchen, Ratskeller und Schlossgraben Schloßvippach
- Ruine Turmwindmühle Sprötau
- Kirche Dielsdorf
- Kirche Vippachedelhausen
- Kirche Thalborn
- Kirche Vogelsberg.

Darüber hinaus existieren im weiteren Umfeld des Windfeldes Sprötau-Dielsdorf überregional kulturhistorisch bedeutsame Objekte, wie die Gedenkstätte Buchenwald und das als Teil des Ensembles "Klassisches Weimar" zum UNESCO-Welterbe zählende Schloss Ettersburg mit dem südlich davon gelegenen "Pücklerschlag".

## 4.2 Schutzgut Boden

### 4.2.1 Untersuchungsumfang/ Erfassungs- und Bewertungskriterien

Die Erfassung und Bewertung des Schutzgutes Boden hingegen bezieht sich auf das dreidimensionale Medium, welches einen komplexen Naturkörper darstellt. Hier finden der mineralische Boden, Wasser und Luft, aber auch die pflanzliche- und tierische Biomasse Berücksichtigung.

Die Betrachtungen zum Schutzgut Boden werden auf das unmittelbare Vorhabengebiet, d.h. auf die im Rahmen des UVP-Berichts zu berücksichtigenden WEA-Standorte sowie deren direktes Umfeld begrenzt, da nur hier vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des Bodens eintreten werden.

Die im UG verbreiteten Hauptbodenformen/ Bodenarten werden auf Basis des recherchierbaren Kenntnisstandes zu Art, Aufbau, ökologischer und ökonomischer Wertigkeit beschrieben. Als wichtigste Datengrundlage dienen:

- die Bodenübersichtskarte von Thüringen (BÜK 1:400.000),
- die Digitale Bodengeologische Konzeptkarte von Thüringen (M 1:50.000),

Zur Bewertung des Schutzgutes Boden werden folgende Kriterien herangezogen:

- Speicher- und Reglerfunktion (Puffervermögen, Austauschkapazität, Bindungsvermögen für Schadstoffe),
- Biotische Lebensraumfunktion (Pflanzenstandort, Tierlebensraum) und
- natürliche Ertragsfunktion (Bodenfruchtbarkeit, Erosionsgefährdung).

### 4.2.2 Bestandserfassung

***Geologische Situation***

Regionalgeologisch liegt das Vorhabengebiet im Zentralteil des Thüringer Beckens, im Verbreitungsgebiet der Festgesteine des Unteren Keupers, im Übergang zum Mittleren Keuper. Der geologische Untergrund wird dabei hauptsächlich von Ton- und Dolomitsteinen gebildet.

Im Bereich Kleiner Warthügel, Herrenberg, Weinberg und Artberg steht der Grenzdolomit oder Lettenkeuper als Übergang zum mittleren Keuper in Form von schillführendem, fossilreichen Dolomitstein an.

***Bodengeologische Einheiten***

Nach der Bodenübersichtskarte von Thüringen (M 1:400.000) gehört das Vorhabengebiet zur Bodenlandschaft der lössbeeinflussten mesozoischen Hügelländer und Lössbörden.

Die entsprechend den Darstellungen in der **Bodengeologischen Konzeptkarte** (BGKK) der TLUG für den Bereich des Windfeldes relevanten bodengeologischen Einheiten können der Abbildung 1 entnommen werden. Die geplanten Anlagenstandorte inkl. Zuwegungen liegen im Bereich der bodengeologischen Einheiten **k1** (Lehm - Schwarzerde) und **k2** (Lehm - steinig). Die Eigenschaften dieser bodengeologischen Einheiten sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

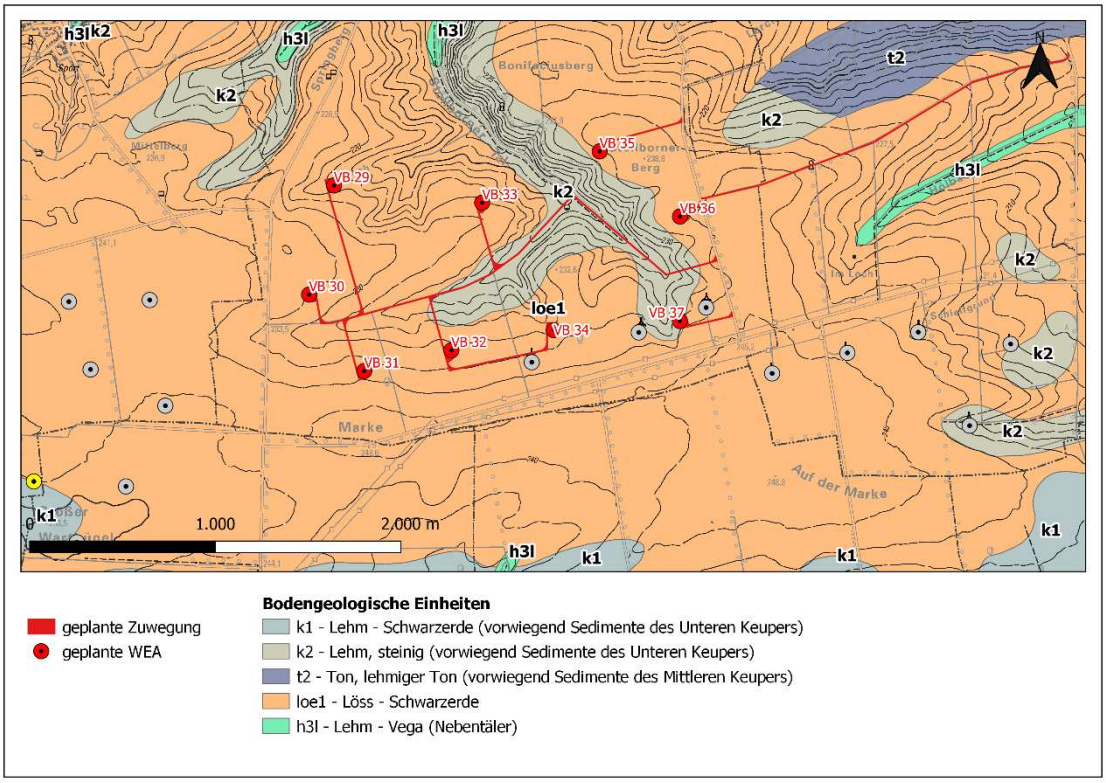


Abbildung 1: Verbreitung der bodengeologischen Einheiten im UG (Auszug aus der digitalen bodengeologischen Konzeptkarte von Thüringen M 1:50.000)

Tabelle 4: Im Untersuchungsgebiet vorkommende Böden (Klassifizierung nach Rau et al. (2000))

| Bodengeologische Einheit | Hauptbodenform | Bodencharakteristik | Ackerzahl | Verbreitung im UG |
|---|---|---|---|---|
| **k1** Lehm -Schwarzerde | Lehm-Schwarzerde, Lehmkerf-Schwarzerde | Lehm bis toniger Lehm, > 0,6 m, i.A. steinfrei | 52-88 Ø 70 | Zentraler Teil des Vorhabengebietes, betrifft Teile der Zuwegung |
| **loe1** Löss - Schwarzerde | Tschernosem, Kalktschernosem, Braunerde-Tschernosem | Schlufflehm, meist >0,6 m | 68-96 Ø 86 | Großteil des UG, betrifft alle geplanten WEA-Standorte |

### 4.2.3 Vorbelastungen

Denkbare Vorbelastungen der Böden im UG sind stoffliche Belastungen (PSM-/ Düngemitteleinsatz), Bodenverdichtungen und Bodenerosion in Folge der industriellen Landbewirtschaftung, weiterhin Versiegelungen von Straßen (L 1054 im südlichen Teil des UG) und Feldwegen sowie Schadstoffeinträge durch den darauf erfolgenden Verkehr. Zu den Vorbelastungen zählen auch die punktuellen Bodenversiegelungen im Windfeld durch die als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA.

Für die geplanten WEA-Standorte selbst liegt nach Kenntnis des Bearbeiters dieser Unterlagen kein Altlastenverdacht vor.

### 4.2.4 Bestandsbewertung

Im Folgenden werden, die durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme betroffenen Bodeneinheiten **k2 und loe1** bewertet.

***Speicher-/Reglerfunktion***

Die Bewertung der Speicher- und Reglerfunktion des Bodens erfolgt in Abhängigkeit von der Bodenart, vom Humusgehalt, vom pH-Wert, von der Bodenmächtigkeit und vom Redoxpotenzial.

Die Bodeneinheit **k2** besteht aus meist geringmächtigem Lehm bis tonigem Lehm. Die Bodeneigenschaften wie die Garebereitschaft und das Wasser- und Nährstoffspeichervermögen sind z.T. stark wechselnd. Die Bodeneinheit weist ein mittleres Speicher- und Reglerpotenzial auf.

Die Bodeneinheit **loe1** zeichnet sich durch eine hohe Wasserspeicherfähigkeit, durch einen ausgeglichenen Wasserhaushalt und durch ein optimales Gefüge aus. Sie besitzt nur ein mittleres bis geringes Nährstoffpotential jedoch ein hohes Nährstoffaufnahmevermögen und weist damit insgesamt ein hohes Speicher- und Reglerpotenzial auf.

***Natürliche Ertragsfunktion***

Die Bewertung der Ertragsfähigkeit orientiert sich an den Kriterien für eine ackerbauliche Nutzung des Bodens. Als Kennwert kann die Ackerzahl herangezogen werden, in die neben den physiko-chemischen Bodeneigenschaften auch Geländeneigung, Jahresniederschlag und sonstige klimatische Voraussetzungen einfließen. Die Bewertung der natürlichen Ertragsfunktion erfolgt nach folgendem Schlüssel:

| Ackerzahl | natürliches Ertragspotenzial |
|---|---|
| >/= 70 | sehr hoch |
| 60 - 69 | hoch |
| 30 - 59 | mittel |
| < 30 | gering |

Das Ertragspotenzial der im UG verbreiteten Bodeneinheit ist damit wie folgt zu bewerten:

- **k2** / Lehm, steinig – mittel
- **loe1** / Löss-Schwarzerde – sehr hoch

***Biotische Lebensraumfunktion***

Böden lassen sich anhand ihres Potenzials für die Entwicklung seltener Biotope charakterisieren (auch Biotopentwicklungspotenzial). Böden mit natürlich gegebenen „extremen“ Eigenschaften weisen meist ein hohes Biotopentwicklungspotenzial auf. Ein hohes biotisches Lebensraumpotenzial besitzen z.B. sehr trockene, stark vernässte, sehr nährstoffarme, säure- oder basenreiche Böden.

Die Bodeneinheiten **k2** und **loe1** sind als "Normalstandorte" einzustufen. Sie besitzen ein mittleres Biotopentwicklungspotenzial.

***Zusammenfassende Bewertung der Böden des Untersuchungsgebietes***

Die folgende Tabelle enthält eine zusammenfassende Darstellung der Bewertung der im UG vorkommenden und vom Vorhaben betroffenen bodengeologischen Einheiten.

Tabelle 5: Bewertung der Böden des Untersuchungsgebietes

| Bodengeologische Einheit | Speicher-/Regler-potenzial | natürliches Ertragspotenzial | biotisches Lebensraumpotenzial |
|---|---|---|---|
| **k2 / Lehm, steinig** | mittel | mittel | mittel |
| **loe1 / Lehm-Schwarzerde** | hoch | sehr hoch | mittleres |

## 4.3 Schutzgut Wasser

### 4.3.1 Untersuchungsumfang / Erfassungs- und Bewertungskriterien

Auch die Betrachtungen zum Schutzgut Wasser werden wiederum auf das unmittelbare Vorhabengebiet, d.h. auf die im Rahmen des UVP-Berichts zu berücksichtigenden WEA-Standorte sowie deren direktes Umfeld, begrenzt, da nur hier vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des Grundwassers und von Oberflächengewässern möglich sind.

Auf der Basis des recherchierbaren Kenntnisstandes werden die Oberflächen- und Grundwasserverhältnisse des Betrachtungsgebietes beschrieben. Als wichtigste Datengrundlagen dienen dabei die aktuellen Umweltdaten der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) Jena.

Zur Bewertung des Schutzgutes Grundwasser werden folgende Kriterien herangezogen:

- Grundwasserneubildung und Ergiebigkeit des Grundwassers und

- Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen.

Eine Bewertung des Schutzgutes Oberflächenwasser ist nicht erforderlich, da sich im Wirkraum der geplanten WEA keine offenen Gewässer befinden.

### 4.3.2 Bestandserfassung und -bewertung Grundwasser

***Hydrogeologisch relevante Einheiten***

Im UG stehen Gesteine des unteren Keupers im Übergang zum mittleren Keuper an (vgl. Kap. 4.2.2 ). Diese geologische Einheit entspricht nach TLUG (2003) ungefähr dem hydrogeologischen Teilraum „Keuper der thüringischen Senke“, welcher gemäß TLUG (2003) wie folgt charakterisiert wird:

*Keuper der Thüringischen Senke*

*Kennzeichen*

*Bei den Festgesteinseinheiten des Keuper handelt es sich um Kluftgrundwasserleiter mit überwiegend silikatisch/karbonatischem, im Mittleren Keuper auch sulfatischem Gesteinschemismus. Die Durchlässigkeiten sind mäßig bis gering, zumeist jedoch gering.*

*Charakter*

*Die Festgesteinsgrundwasserleiter des Keuper beinhalten geklüftete sandige und karbonatische Gesteinsfolgen neben salinaren, in Auslaugung befindlichen Einheiten. Grundwasserleitend sind in Thüringen vor allem die geklüfteten Feinsandsteine und Dolomite des Unteren Keuper. Die Schichtenfolge des Mittleren Keuper hat diesbezüglich eine geringere Bedeutung. Die Gebirgsdurchlässigkeit gleicht in vielen Fällen der eines durchschnittlichen Kluftgrundwasserleiters. Die hohen Gebirgsdurchlässigkeiten (mittlere T-Werte = 1,5.10-3 $km^2/s$) sind vor allem auf die in Auslaugung befindlichen Gipse und Gipseinschaltungen und damit den Gips-Karst im Mittleren Keuper zurückzuführen (Raum Sömmerda). Das gilt auch für Bereiche im Liegenden von grundwasserführenden Schotterkörpern, wie beispielsweise im Stadtgebiet von Erfurt und das nördlich daran anschließende Gebiet. Die Grundwasserbeschaffenheit im Mittleren Keuper ist als ungünstig einzustufen, da das Grundwasser stark verhärtet und meist versalzen ist. In der Regel dominieren im Keuper mittlere bis geringe Gebirgsdurchlässigkeiten. Im Zentrum des Thüringer Beckens ist das Festgestein fast flächendeckend von Löss und Lösslehm bedeckt, so dass die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung in diesem Teilraum günstig ist.*

*Die Möglichkeit einer Grundwassergewinnung im Verbreitungsgebiet der Keuperablagerungen sind sowohl quantitativ als auch qualitativ sehr eingeschränkt.*

*In den Keupermulden herrschen aufgrund der großen Anteile an tonigem Material und der weit verbreiteten Überdeckung mit Löss/ Lösslehm ungünstige Grundwasserneubildungsbedingungen. Die bekannten Neubildungsraten liegen bei 1,5 bis 2 $l/km^2$.*

Der Hauptgrundwasserleiter ist hier ein silikatisch/ karbonatischer Kluftgrundwasserleiter mit mäßig bis geringer Durchlässigkeit.

Entsprechend der Karte der Hydroisohypsen des Hydrogeologischen Kartenwerks M 1:50.000 liegt der Grundwasserspiegel im UG zwischen 180 m über NN und 210 m über NN. Daraus ergeben sich Grundwasserflurabstände von rund 2 m bis 50 m. Durch das UG verläuft eine Grundwasserscheide, worauf

die Fließrichtung des Hauptgrundwasserleiters im südwestlichen Bereich in südwestliche Richtung zur Vippach hin verläuft, der Hauptgrundwasserleiter des zentralen und nordöstlichen UG dagegen in nordwestliche Richtung zur Scherkonde hin.

***Grundwasserneubildung, Ergiebigkeit und Nutzung des Grundwassers***

Die Grundwasserneubildungsraten liegen im UG nach GEOFEM (TLG & TLUG, 1996) bei 50 bis unter 100 mm/a. Dieser Wert entspricht einer geringen Grundwasserneubildungsrate.

***Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Verschmutzungen***

Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Verschmutzung hängt in hohem Maße von der Art und der Mächtigkeit der Bodenüberdeckung sowie vom Grundwasserflurabstand ab.

Durch die nur mittleren Grundwasserflurabstände und mangelnde Deckschichten im UG, ist das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung als mittel einzustufen. Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Verschmutzungen ist dementsprechend als mittel anzusehen.

***Vorbelastungen***

Vorbelastungen des Grundwassers durch Verschmutzungen sind für das UG nicht bekannt. Nicht auszuschließen sind allerdings Vorbelastungen des Grundwassers durch landwirtschaftlich bedingte, diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge.

### 4.3.3 Bestandserfassung und -bewertung Oberflächengewässer

Das Vorhabengebiet gehört zum Stromgebiet der Elbe und zum Flussgebiet der Unstrut. Das für das Vorhabengebiet relevante Nebengewässer der Unstrut ist die Gramme.

Die im UG verlaufenden Bäche und Gräben entwässern in die nordöstlich des UG von Ost nach West verlaufende Scherkonde, welche südlich von Stödten in die Lossa mündet.

Im UG selbst verlaufen die Gräben Stöllborn und Tieftalsklinge aus dem zentralen bzw. nördlichen Bereich in nordöstliche Richtung nach Vogelsberg. Eine direkte Betroffenheit von Oberflächengewässern durch die geplante Errichtung der WEA ist nicht gegeben.

## 4.4 Schutzgut Klima/ Luft

### 4.4.1 Untersuchungsumfang / Erfassungs- und Bewertungskriterien

Im Rahmen der Bestandserfassung des Schutzgutes Klima/ Luft werden vorrangig die Eigenschaften der im Untersuchungsgebiet dominierenden landwirtschaftlichen Nutzflächen betrachtet.

Die Beschreibung und Bewertung der lokalklimatischen und lufthygienischen Eigenschaften des Gebietes erfolgt anhand folgender Kriterien:

- lokal- und mikroklimatische Funktionen (Meso- und Mikroklima, geländeklimatische Verhältnisse, Kaltluftentstehung und -abfluss),
- lufthygienische Funktionen (Frischluftentstehung und -abfluss, Vorbelastungen).

Zur grundlegenden Orientierung wird außerdem die großklimatische Situation kurz umrissen.

### 4.4.2 Bestandserfassung und -bewertung

***Großklimatische Situation, Regionalklima***

Das UG liegt im Thüringer Becken und wird vorherrschend von westlichen bis südwestlichen Windströmungen beeinflusst. Es befindet sich im Übergangsbereich zwischen ozeanisch und kontinental geprägtem Klima.

Das Thüringer Becken ist ein regionalklimatisch „begünstigtes“ Gebiet. Die klimatische Situation im Thüringer Becken wird durch den Hainich im Westen und den Thüringer Wald im Südwesten und Süden bestimmt. Diese Höhenzüge schützen das Thüringer Becken und führen zu vergleichsweise geringeren Niederschlagsmengen und höheren Temperaturen.

Der Deutsche Wetterdienst nennt für den Landkreis Sömmerda folgende Klimadaten (langjähriges Mittel):

- Jahresmitteltemperatur: 7,8 bis 9,3° C
- Jahressumme Niederschlag: 550 bis 738 mm
- Sonnenscheindauer: 1.476 bis 1.554 h/Jahr
- Tage mit Schneedeckenhöhe ab 10 cm: 3 bis 16
- Überwiegend vorherrschende Windrichtung in freien Lagen: Westsüdwest

Nach den Angaben der TLUG (2011) beträgt die reale Gebietsverdunstung im UG zwischen 500 und 550 mm/ Jahr (langjähriges Mittel zwischen 1971 und 2010).

***Lokal- und mikroklimatische Funktionen***




Abbildung 2: Kaltluftentstehungspotential in Abhängigkeit von der Bodennutzung nach Schneider (1995)

Die lokalklimatischen Verhältnisse des UG sind durch das Vorherrschen von weitestgehend offenen Landwirtschaftsflächen geprägt. Nennenswert abweichende lokalklimatische Bedingungen weisen nur die Ortslagen im Umfeld des UG auf.

Die übergeordneten Nutzungstypen „Freiland“ und „dörfliche Siedlung“ können nach der Städtebaulichen Klimafibel (Reuter, et al., 2012) auch als „Klimatope“ beschrieben werden:

Dem sogenannten **Freiland-Klimatop** sind vor allem ausgedehnte Wiesen- und Ackerflächen sowie Flächen mit sehr lockerem Gehölzbestand zuzuordnen. Dies betrifft den wesentlichen Teil des UG, einschl. der geplanten WEA-Standorte. Ausgenommen sind lediglich die Siedlungsgebiete.

Lokalklimatisch wirksame Eigenschaften von Freiland-Klimatopen sind ein extremer Tages- und Jahresgang der Temperatur und Luftfeuchte, sowie sehr geringe Windströmungsveränderungen. Damit verbunden ist eine intensive nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion. Dem im UG vorherrschenden Nutzungstyp „Ackerland“ kann nach Schneider (1995) ein mittleres bis gutes Kaltluftentstehungspotenzial zugesprochen werden, wie Abbildung 2 verdeutlicht:

Die über den Ackerflächen im Bereich des Windfeldes gebildete Kaltluft fließt, der jeweiligen Hangneigung folgend, flächig in die umliegenden Täler ab. Mit ausgeprägten Kaltluftströmen ist erst in den Niederungen außerhalb des Untersuchungsgebietes zu rechnen.

**Siedlungs-Klimatope** – im UG schwerpunktmäßig die nördlich angrenzenden Ortslagen Sprötau und Vogelsberg sowie südlich angrenzend die Ortslage Thalborn – besitzen gegenüber Freiland in Abhängigkeit von der Bebauungsdichte und -struktur mehr oder weniger stark abgewandelte lokalklimatische Merkmale. Über größeren versiegelten Flächen kommt es am Tage zur Ausbildung von Wärmeinseln, zur Herabsetzung der Luftfeuchtigkeit und zu einer verzögerten nächtlichen Abkühlung. Der Zutritt lokaler Kalt- und Frischluftströme und Regionalwinde aus angrenzenden Offenlandbereichen kann erschwert sein.

Die dörflichen Siedlungen des UG sind allerdings nur im Ortskern durch eine geschlossene Bebauung und einen hohen Anteil versiegelter Fläche geprägt. Zu den Ortsrändern hin nimmt der Anteil unbebauter Flächen rasch zu, so dass sich bereits dort der Übergang vom Siedlungsklima zum Freilandklima vollzieht.

***Lufthygienische Funktionen / Vorbelastungen***

Im UG fehlen größere Emittenten. Aufgrund des relativ dünn besiedelten Raumes mit einem hohen Anteil an Kaltluftentstehungsgebieten sowie der lockeren Siedlungsstruktur ist die lufthygienische Situation von geringen Vorbelastungen geprägt.

Beeinträchtigungen bestehen linienhaft entlang stärker befahrener Straßen (L 1054) und in den Ortskernen (KFZ-Verkehr, häusliche Emissionen).

Eine Verdünnung lokaler Emissionen erfolgt über Regionalwinde sowie lokale Kaltluft- bzw. Frischluftströme.

## 4.5 Schutzgut Arten und Biotope

### 4.5.1 Biotoptypen, Flora und Vegetation

Vom 23.08. bis 28.08.2017 und am 11.04. und 18.04.2018 die flächendeckende Erfassung der Biotoptypen im 1,5 km-Umkreis um das bestehende Windfeld und die geplante Erweiterungsfläche (= Untersuchungsgebiet). Im Zuge nachfolgender Anträge wurden die Daten entsprechend ergänzt bzw. auf Aktualität hin geprüft. In den vorliegenden Unterlagen wird ein Untersuchungsgebiet von 1.500 m um die bestehenden und geplanten WEA-Standorte betrachtet. Eine Darstellung der hier vorhandenen Biotoptypen erfolgt im Plan Biotop- und Nutzungsstruktur in **Anlage 3**.

Das UG befindet sich zwischen den Ortschaften Vogelsberg im Norden und Thalborn im Süden. Der südwestliche Bereich des UG ist als weites Plateau ausgeprägt, dessen höchster Punkt der Große Warthügel ist. Zum im zentralen Bereich verlaufenden Stöllborner Tal hin fällt das Gelände etwas ab um dann nach Nordosten hin zum Stöllborner Berg wieder anzusteigen. Am nordwestlichen Rand des UG und südlich der Ortslage Sprötau liegt der Sprötauer Wald.

Der größte Teil des UG wird von intensiv genutztem, großflächigem Ackerland geprägt. Stellenweise spielen als Lebensraum Streuobstwiesen und Halbtrockenrasen eine wichtige Rolle. Als vernetzende Elemente sind Baumreihen, -alleen und Hecken von Bedeutung.

Vom Vorhaben direkt betroffene Biotoptypen sind:

- Ackerland (4110)
- Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214).

Weitere Biotoptypen werden auch im Zusammenhang mit der temporären Flächeninanspruchnahme nicht berührt.

Für die Beschreibung und Bewertung dieser Biotoptypen sei auf Kap. 4.1 des LBP verwiesen.

### 4.5.2 Avifauna

#### 4.5.2.1 Brutvögel

Die letzte Brutvogelkartierung im aktuellen Plangebiet wurde im Frühjahr/ Sommer 2017 durchgeführt. Eine aktuelle Kartierung erfolgt in der derzeit laufenden Brutsaison.

Für die vollständigen Kartierergebnisse sei auf das Kap. 4.2 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags verwiesen. An dieser Stelle werden die Ergebnisse lediglich kurz zusammenfassend dargestellt.

Im **Untersuchungsgebiet von 300 m** um die geplanten WEA-Standorte konnte in 2017 mit dem Rebhuhn eine wertgebende Brutvogelarte nachgewiesen werden (vgl. Anlage 3 zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag).

Im Rahmen der Geländearbeiten konnten 2017 im **Untersuchungsgebiet Greif- und Großvögel von 3.500 m** um die geplanten WEA-Standorte insgesamt 74 Horststandorte erfasst werden. Diese wurden besetzt durch (vgl. Anlage 2 zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag):

- zehnmal Rotmilan,
- 17mal Mäusebussard,
- dreimal Schwarzmilan,
- zweimal Kolkrabe
- dreimal Rohrweihe,
- 17mal Turmfalke,
- einmal Baumfalke,
- einmal Habicht,
- einmal Weißstorch und
- einmal Graureiher.

18 Horststandorte blieben unbesetzt.

#### 4.5.2.2 Zug- und Rastvögel

Die Beurteilung der Zug- und Rastvogelsituation für das Windfeld Sprötau-Dielsdorf und die geplanten Vogelsberger WEA erfolgt auf Grundlage einer Kartierung aus 2017/2018.

Die vorhandenen Daten zeigen für das unmittelbare Vorhabengebiet eine maximal durchschnittliche Intensität an durchziehenden und rastenden Vogelarten. Als typische ziehende Art konnte nur der Kiebitz einmalig festgestellt werden.

Die vollständigen Ergebnisse finden sich in Kap. 4.3 und in Anlage 4 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags.

### 4.5.3 Fledermäuse

Für das Windfeld Sprötau-Dielsdorf liegen Ergebnisse aktueller Erfassungen von der Kaminsky Naturschutzplanung GmbH aus dem Jahr 2020 vor. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass diese Arten auch im Bereich des östlich des Windfeldes gelegenen Vorhabengebietes anzutreffen sind. Darüber hinaus liegt eine Datenabfrage der Fledermauskoordinationsstelle für das Vorhabengebiet vor. Siebzehn Arten konnten in dem Zusammenhang sicher nachgewiesen oder als potenziell vorkommend angenommen werden. Darunter sind auch alle als besonders kollisionsgefährdet eingestuften Arten:

- Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)
- Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
- Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*).

Für die vollständigen Ergebnisse sei auf Kap. 4.1 und Anlage 1 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags verwiesen.

### 4.5.4 Feldhamster

Durch die Errichtung der geplanten WEA können neben den Tiergruppen Vögel und Fledermäuse auch bodenlebende Kleinsäuger betroffen sein. Unter diesen ist der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) von besonderer Relevanz.

Aufgrund der Lage des Vorhabengebietes im zentralen Bereich des Thüringer Verbreitungsgebietes des Feldhamsters und der Lage der konkreten Vorhabenflächen im Bereich der bodengeologischen Einheit loe1 (Löss – Schwarzerde), welche für den Feldhamster sehr gut geeignet ist, muss mit dem Vorkommen der Tiere gerechnet werden.

Nähere Ausführungen finden sich in Kap. 4.1 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags.

### 4.5.5 Schutzgebiete und -objekte nach Naturschutzrecht

Innerhalb des UG befinden sich keine naturschutzrechtlichen Schutzgebiete. Die nächstgelegenen flächenhaften Gebiete sind (vgl. **Anlage 4**):

- das EG-Vogelschutzgebiet 4933-420 „Ackerhügelland nördlich Weimar mit Ettersberg“ - ca. 60 m von südwestlichster vorhandener WEA (Schloßvippach 10) und rund 1.200 m von der nächsten geplanten WEA (VB31) entfernt,
- das FHH-Gebiet 4833-301 „Brembacher Weinberge - Klausberg - Scherkonde" - ca. 3,5 km von nordöstlichster vorhandener WEA (VB 08) und 1.850 m von der nächsten geplanten WEA (VB 31) entfernt,
- das NSG "Brembacher Weinberge" - in Teilen flächendeckend mit dem FFH-Gebiet 4833-301, ca. 3,5 km von nordöstlichster vorhandener WEA (VB 08) und 2 km von der nächsten geplanten WEA (VB 31) entfernt,
- die geschützten Landschaftsbestandteile (GLB) "Stöllborner Berg", "Tieftalberg bei Vogelsberg/ Sprötau" und "Sprötauer Berg" östlich von Sprötau, ca. 900 m von nordöstlichster vorhandener WEA (VB 08) und ca. 60 m von der nächsten geplanten WEA (VB 35) entfernt.

Weitere naturschutzrechtliche Schutzgebiete befinden sich in mehr als 6 km Entfernung vom Vorhabengebiet (vgl. Anlage 4). Außerdem existieren im Vorhabengebiet einige besonders geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 15 ThürNatG. Über ihre Lage informieren Kap 4.5.1 und **Anlage 3**.

## 4.6 Schutzgut Landschaftsbild

### 4.6.1 Vorbemerkungen / Erfassungs- und Bewertungsmethodik

Das Landschaftsbild ist die Abbildung einer Landschaft im Bewusstsein bzw. Empfinden eines Menschen. Es resultiert aus einer Summe von mehr oder weniger bewusst aufgenommenen und verarbeiteten Wahrnehmungen bei der Durchquerung oder dem Befinden in einer Landschaft sowie dem persönlichen Erfahrungshintergrund der betrachtenden Person. Die im Wesentlichen visuellen, mitunter aber auch akustischen Eindrücke, die teilweise eher als fragmentarisch zu beurteilen sind, verdichten sich im (Unter-)Bewusstsein des Menschen zu einem meist sehr komplexen Gesamtbild. Das Zustandekommen dieses Bildes hängt u.a. sehr stark von der Sensibilität und der geographischen Herkunft, also Aspekten der Persönlichkeit desjenigen ab, der eine Landschaft wahrnimmt. Je nach prinzipieller Einstellung zu Natur, Landschaft usw. beurteilt eine Person eine Landschaft mittels der ihr eigenen Erfahrungen, Maßstäbe und Präferenzen. Das Landschaftsbild ist somit als u.U. hochgradig subjektiv aufzufassen, noch bevor sich der Betrachter um eine willentliche Einschätzung der vorgefundenen Situation bemüht.

Die Erfassung und Bewertung des Schutzgutes Landschaftsbild erfolgt unter Zuhilfenahme der von Nohl (1993) veröffentlichten Methodik: „Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe“.

Als Kernuntersuchungs- bzw. -betrachtungsgebiet für das Schutzgut Landschaftsbild wird ein Gebiet mit einem Radius von 1.500 m um das von den 28 vorhandenen, beantragten sowie den geplanten WEA gebildete Windfeld Sprötau - Dielsdorf abgegrenzt (vgl. auch **Plan Landschaftsbild** in den **Anlagen 5.1 und 5.2**). Dieses Kernuntersuchungsgebiet schließt die von Nohl (1993) abgegrenzten Wirkzonen I (Nahzone) und II (Mittelzone) ein.

Innerhalb dieses Kernuntersuchungsgebietes (im Folgenden vereinfachend UG genannt) wird das Landschaftsbild detailliert erfasst und bewertet. Dies erfolgt anhand im UG abgrenzbarer Landschaftsbildeinheiten.

Auch mit Bezug auf Nohl (1993), wird ein Gebiet mit einem Radius von 10 km um das Windfeld (Fernzone) als erweitertes Untersuchungsgebiet betrachtet.

Im weiteren Untersuchungsgebiet werden die Fernwirkungen des Windfeldes betrachtet. Im weiteren Untersuchungsgebiet erfolgt keine detaillierte Bestandserfassung und -bewertung des Schutzgutes Landschaftsbild. Es wird eine Erfassung in Bezug zum Windfeld relevanter Sichtpunkte vorgenommen.

### 4.6.2 Erfassung der Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes

***Naturräumliche Einordnung / Relief***

Das Vorhabengebiet liegt im Naturraum „Innerthüringer Ackerhügelland“. Das „Innerthüringer Ackerhügelland“ ist durch ein weitgehend ackerbaulich genutztes flachwelliges Hügelland und großflächig eingesenkte Muldentäler mit z.T. breiten Talauen gekennzeichnet.

Das Windfeld „Sprötau - Dielsdorf“ befindet sich auf der Kuppe eines langgestreckten, von Nordwest nach Südost verlaufenden Höhenzuges, auf 235 bis 253 m NHN. Der Höhenzug wird nach Norden von der Niederung der Scherkonde und nach Süden von der Niederung der Vippach begrenzt. Im

Vorranggebiet, als auch weiter nach Süden führend befinden sich mehrere flache Hügel und Kuppen (Großer Warthügel, Kleiner Warthügel, u.a.), von denen aus das Gelände bis zur Vippach über eine Strecke von etwa 2,5 km bis auf eine Höhe von etwa 180 m NHN im Bereich der Ortslage Markvippach abfällt. Nordöstlich schließt sich zunächst einer kleiner Plateaubereich an, welcher weiterführend steil in Richtung Stollborner und Sprötauer Tal abfällt. Die Ortslage Vogelsberg, ca. 4 km nordöstlich des Vorranggebietes, weist eine Höhe von etwa 170 m NHN auf. Nach Nordwesten und nach Südosten dacht sich der Höhenzug vom Windfeld aus sehr allmählich ab.

Im Folgenden werden die im Kernuntersuchungsgebiet abgrenzbaren Landschaftsbildeinheiten genannt. Dabei werden auch die existierenden Vorbelastungen des Landschaftsbildes sowie die vorhandenen erholungs- und erlebnisrelevanten Einrichtungen und Strukturen berücksichtigt. Eine detaillierte Beschreibung und die Bewertung der Landschaftsbildeinheiten erfolgt in Kap.4.2.1 bzw. 4.2.2 des LBP. Da im Rahmen der Konfliktanalyse auch weiträumige Sichtbeziehungen zum Windfeld sowie kumulative Wirkungen mit anderen Windfeldern betrachtet werden sollen, erfolgt abschließend die Darstellung der im erweiterten Untersuchungsgebiet erfassten relevanten Sichtpunkte (Kap. 4.6.3)

***Abgrenzbare Landschaftsbildeinheiten im UG***

Im UG werden drei Landschaftsbildeinheiten voneinander abgegrenzt (vgl. auch **Plan Landschaftsbild,** Bestand in der **Anlage 5.1**):

- weiträumige, ausgeräumte Ackerflur
- Zusammenhängende Waldfläche
- Dörfliche Siedlung

Detaillierte Ausführungen zu Erfassung und Bewertung der einzelnen Landschaftsbildeinheiten finden sich in Kap. 4.2.2 des Landschaftspflegerischen Begleitplans.

***Vorbelastungen der Landschaftsbildeinheiten***

Vorbelastungen des naturraumtypischen Landschaftsbildes ergeben sich vor allem durch vorhandene, hohe technische Bauwerke, aufgrund deren über die Horizontlinie hinausreichenden Bauwerkshöhen und deren durch Bauart und Material hervorgerufenen technischen Charakter.

Als bedeutendste Vorbelastung der Landschaftsbildeinheiten des UG sind die im Windfeld Sprötau-Dielsdorf vorhandenen und beantragten 28 WEA zu sehen. Diese WEA, die Spitzenhöhen von 100 bis 247 m aufweisen strahlen in das gesamte UG hinein, das entsprechend als erheblich vorbelastet anzusehen ist. Diese als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA sind auch vom innerhalb des UG liegenden östlichen Ortsrand von Dielsdorf sichtbar.

Ebenfalls als Vorbelastung des Landschaftsbildes sind die von unnatürlichen Bauformen geprägten landwirtschaftlichen Anlagen südlich von Vogelsberg und im Bereich des Windfeldes Kleinbrembach, als auch die Gewerbeflächen am südöstlichen Ortsrand von Vogelsberg zu werten. Des Weiteren wird das Gebiet im südlichen Bereich von einer 220 kV-Leitung gequert, welche aufgrund ihrer hoch aufragenden Gittermasten zu einer Störung des Landschaftsbildes führen.

Alle innerhalb des UG liegenden und vorbelastend wirkenden Objekte und Anlagen sind auch im **Plan Landschaftsbild** in der **Anlage 5.1** dargestellt.

***Erholungs- und erlebnisrelevante Einrichtungen und Strukturen***

Im UG befinden sich keine Objekte, Einrichtungen oder Strukturen, die für die überregionale Erholung von Bedeutung sind.

Die das UG dominierenden Ackerflächen grundsätzlich weitestgehend monoton, wenig attraktiv und erholungswirksam. Lediglich das die Ackerflächen durchziehende Wegenetz wird von Bewohnern der umliegenden Ortslagen sporadisch zur Aktiverholung (Spazierengehen, Wandern, Radfahren, Joggen) genutzt. Eine potenziell höhere Bedeutung für das Naturerleben sowie die örtlich Wochenend- und Feierabenderholung besitzen die Waldbereiche südlich von Sprötau mit ihrem Wegenetz, welche sich jedoch nur mit ihren südöstlichen Randbereichen innerhalb des UG befinden, als auch die schwerpunktmäßig im zentralen Teil des UG vorhandenen Komplexe aus Streuobstwiesen und Grünländern. Zudem kommt auch den Gartenflächen an den Ortsrändern der umliegenden Ortschaften eine erhöhte Bedeutung für die Feierabend- und Wochenenderholung der Anwohner zu.

Die im UG verlaufenden, zum Spazierengehen und Radfahren nutzbaren Wege sind auch im **Plan Landschaftsbild** Bestand in der **Anlage 5.1** dargestellt.

### 4.6.3 Relevante Sichtpunkte im erweiterten Untersuchungsgebiet

Wichtig hinsichtlich der Beurteilung der Fernwirkung des Windfelds bzw. der geplanten Erweiterung des Windfeldes sind bestehende Sichtachsen und Blickbeziehungen von Standorten aus, die regelmäßig von Menschen frequentiert werden. Von Bedeutung diesbezüglich sind insbesondere:

- dem Windfeld bzw. der geplanten Erweiterungsfläche zugewandte Siedlungsränder,
- regional oder überregional bedeutsame Erholungsräume sowie
- regional oder überregional bedeutsame Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen.

***Dem Windfeld zugewandte Siedlungsränder***

Neben dem östlichen Ortsrand von Dielsdorf, der im engeren Untersuchungsgebiet zum Schutzgut Landschaftsbild liegt, bestehen von folgenden, im inneren Teil des erweiterten Untersuchungsgebietes liegenden, dem Windfeld zugewandten Siedlungsrändern zumindest punktuell relevante Sichtbeziehungen zu diesem bzw. zu den geplanten WEA-Standorten:

- nördlicher Ortsrand von Markvippach,
- nördlicher Ortsrand von Bachstedt,
- nordwestlicher Ortsrand von Vippachedelhausen,
- nordwestlicher Ortsrand von Neumark,
- südwestlicher Ortsrand von Kleinbrembach,
- südwestlicher Ortsrand von Vogelsberg,
- südlicher Ortsrand von Sprötau
- östlicher Ortsrand von Schloßvippach,
- nordöstlicher Ortsrand von Eckstedt.

Entsprechend einer im Zuge der Erarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) zum geplanten Vorhaben durchgeführten Sichtbarkeitsberechnung des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf einschl. der geplanten WEA, können von weiteren Siedlungen im äußeren Bereich des erweiterten Untersuchungsgebietes, Sichtbeziehungen zum Windfeld und der geplanten Erweiterungsfläche bestehen. Geringere Einsehbarkeiten des Windfeldes ergeben sich im südlichen Teil des erweiterten Untersuchungsgebietes, der im Bereich des Ettersberges liegt.

***Bedeutsame Erholungsräume***

Der überwiegende Teil des erweiterten Untersuchungsgebietes ist ein relativ strukturarmer, überwiegend intensiv ackerbaulich genutzter Landschaftsteil, der überwiegend nur eine geringe Bedeutung für das Landschaftsbild und die landschaftsgebundene Erholung aufweist.

Das erweiterte Untersuchungsgebiet wird jedoch vom zumindest regional bedeutsamen "Laura-Radweg" in ostwestlicher Richtung durchquert, welcher von Weimar-Schöndorf nach Schallenburg verläuft und somit die überregional bedeutsamen Radfernwege "Unstrut-Radweg" und "Thüringer Städtekette" miteinander verbindet. Der "Unstrut-Radweg" selbst kreuzt das erweiterte Untersuchungsgebiet am nordwestlichen Rand.

Weitere bedeutsame Erholungsgebiete mit einem abwechslungsreichen und höherwertigen Landschaftsbild mit mindestens regionaler Bedeutung finden sich im erweiterten Untersuchungsgebiet um das Windfeld Sprötau-Dielsdorf nicht.

***Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen***

Im erweiterten Untersuchungsgebiet finden sich folgende Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen (vgl. Abbildung 3), denen eine regionale bzw. eine herausgehobene örtliche Bedeutung zugesprochen werden kann:

- der Historischer Stadtkern von Sömmerda,
- die Turmwindmühle östlich von Schloßvippach,
- die Turmwindmühle nördlich von Vogelsberg,
- die Wasserburg in Markvippach,
- die Wasserburg in Ollendorf
- der Stausee Großbrembach an der Scherkonde als Segel- und Angelgewässer,
- der Stausee Vippachedelhausen als Angelgewässer
- das Freibad Ottmanshausen
- der Speicher Schwerstedt als Erholungsgewässer
- der Stausee Orlishausen als Angelgewässer
- die Gedenkstätte Buchenwald
- das Schloss Ettersburg

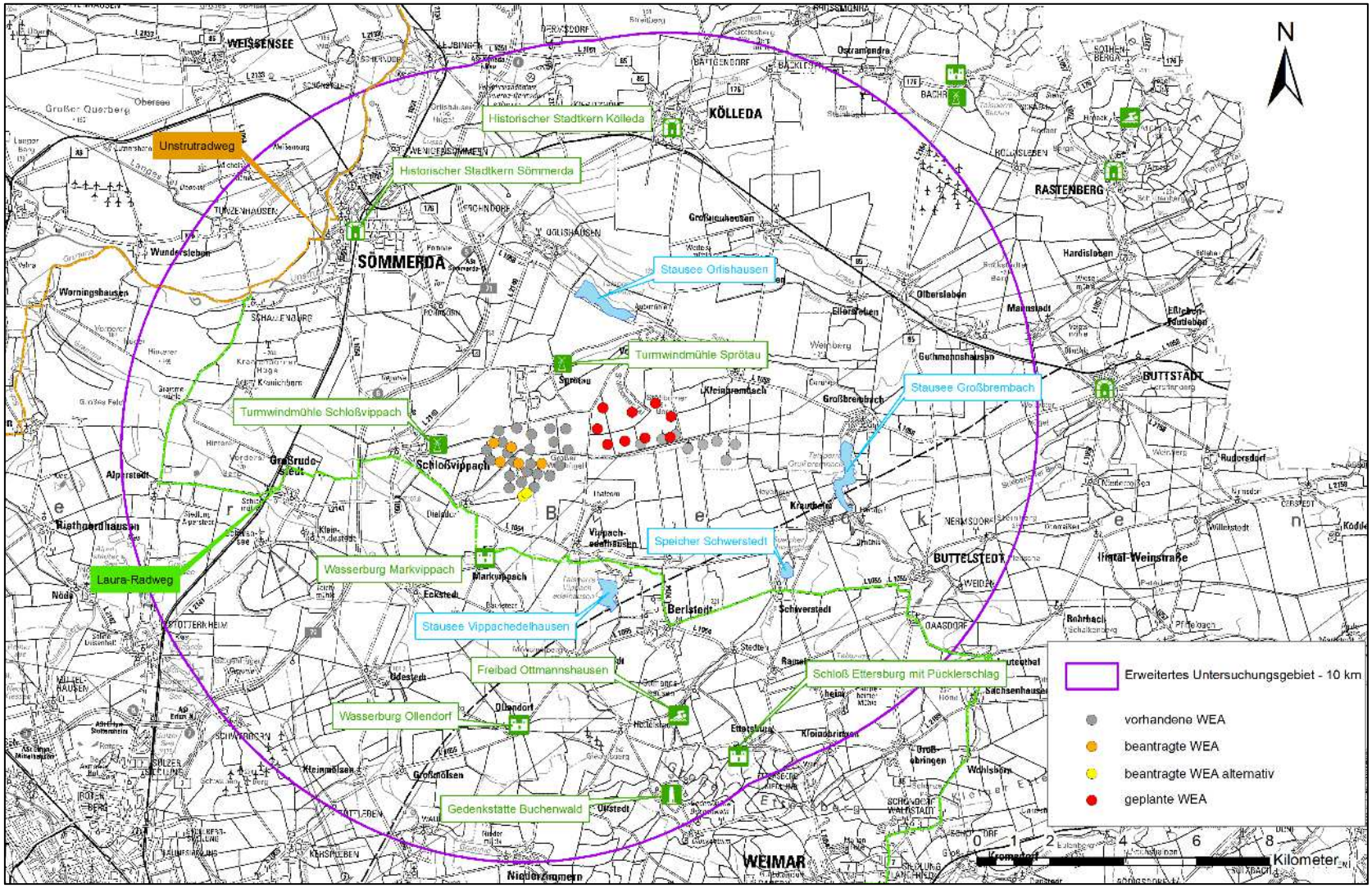



Abbildung 3: Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen im erweiterten UG

Vom überwiegenden Teil der aufgeführten Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen bestehen entsprechend der Ergebnisse der im Zuge der Erarbeitung des LBP zum geplanten Vorhaben durchgeführten Sichtbarkeitsberechnung, aufgrund der Lage im Inneren von Siedlungsgebieten oder der Reliefverhältnisse, keine oder nur stark eingeschränkte Sichtbeziehungen zum Windfeld.

# 5 Ermittlung und Bewertung der Umweltauswirkungen

In den folgenden Abschnitten werden die Umweltauswirkungen der Errichtung und des Betriebes der geplanten WEA beschrieben und bewertet.

Die Bewertung der Erheblichkeit und Nachhaltigkeit der Vorhabenwirkungen auf die Schutzgüter erfolgt dabei in Form einer verbal-argumentativen Beschreibung und Bewertung. Folgende methodischen Aspekte werden dabei berücksichtigt:

- Es erfolgt eine getrennte Betrachtung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren.

  Baubedingte Wirkungen entstehen meist nur kurzzeitig, während der Bauphase, z.B. durch Lagerung und Zwischenlagerung von Erdmaterial, Baustoffen und Geräteteilen, durch Bodenverdichtungen und Entfernen von Vegetation im Bereich der Bau- und Lagerplätze oder durch Schadstoff-, Lärm- und Staubemissionen des Bau- und Transportverkehrs.

  Anlagebedingte Wirkungen sind dauerhaft. Sie sind an das Vorhandensein der WEA gebunden und unabhängig vom Betriebszustand. Typische anlagebedingte Wirkungen von WEA sind Bodenversiegelungen im Bereich der Fundamente sowie Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.

  Betriebsbedingte Wirkungen sind an den Betrieb der WEA gebunden. Betriebsbedingte Wirkungen entstehen durch Schall- und Schattenwurfemissionen oder allein durch die Bewegung der Rotoren.

- Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern (vorhabenspezifische Wirkungen auf ein Schutzgut, die Folgewirkungen auf ein weiteres Schutzgut auslösen) werden berücksichtigt.

- Vorbelastungen (z.B. durch die vorhandenen WEA) finden Eingang in die Bewertung der Vorhabenwirkungen.

Durch die Genehmigungsbehörde ist im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zu klären, ob Errichtung und Betrieb der geplanten WEA zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen führen können. Aus diesem Grund wird nachfolgend der Begriff der „Erheblichkeit“ von Umweltbeeinträchtigungen genauer definiert.

**Erheblich** sind Beeinträchtigungen, wenn sie ein bestimmtes Maß an negativer Veränderung überschreiten und dadurch zu einem (teilweisen oder vollständigen) Funktionsverlust der Schutzgüter führen. Dies trifft unter anderem immer dann zu, wenn Wert- und Funktionselemente von besonderer (hoher) Bedeutung durch den Eingriff beeinträchtigt werden. Auch Beeinträchtigungen von Wert- und Funktionselementen von allgemeiner (geringer) Bedeutung können, sofern sie großflächig wirken, als erheblich betrachtet werden (vgl. (Köppel, et al., 1998)).

## 5.1 Schutzgut Mensch (einschließlich kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter)

Durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten WEA kommt es zu bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch.

### 5.1.1 Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch

***Immissionen***

Durch den Anlieferverkehr und den Baubetrieb wird es am Vorhabenstandort zu Lärmemissionen kommen. Nachteilige Auswirkungen auf angrenzende Siedlungsgebiete können jedoch ausgeschlossen werden, da das Vorhaben mit einem Mindestabstand von > 1 km zur nächstgelegenen Ortslage (vgl. Kap. 4.1.1) siedlungsfern gelegen ist. Zudem sind die Wirkungen zeitlich auf die Bauphase begrenzt, auch wenn diese mehrere Wochen in Anspruch nehmen wird.

***Flächeninanspruchnahme***

Während der Bauzeit müssen zur Lagerung von Geräten und Bauteilen zusätzliche Flächen in Anspruch genommen werden. Beim hier betrachteten Vorhaben sind davon ausschließlich Ackerflächen betroffen, die sich direkt an die Kranstellfläche anschließen.

Nach Abschluss der Baumaßnahme werden diese Flächen in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt und sind dann wieder uneingeschränkt landwirtschaftlich nutzbar.

Die Größe der bauzeitlich betroffenen Flächen liegt gemäß Vestas bei ca. 5.600 m² pro WEA.

### 5.1.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch

***Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzungen***

Durch Errichtung der geplanten WEA (Fundamentfläche, Kranstellfläche) sowie der neu zu errichtenden Zuwegungen zu den WEA-Standorten ergibt sich ein Entzug von insgesamt rund 6,3 ha Grundfläche, die derzeit ca. 4,5 ha ackerbaulich genutzt werden. Die betroffenen Flächen besitzen ein mittleres bis sehr hohes Ertragspotenzial.

Für die vom Flächenentzug betroffenen landwirtschaftlichen Unternehmen bedeutet dies nur den Verlust eines geringen Teils der gesamten Betriebsfläche. Eine erhebliche wirtschaftliche Benachteiligung ist auch deshalb nicht gegeben, da für die Flächeninanspruchnahme eine Entschädigung seitens des Vorhabenträgers erfolgt.

***Auswirkungen auf Erholungsnutzung und Fremdenverkehr***

Störwirkungen auf Erholungsnutzungen bzw. den Fremdenverkehr durch Errichtung und Betrieb von WEA sind aufgrund mehrerer Wirkfaktoren denkbar.

Im direkten Umfeld von Windparks können folgende Wirkfaktoren eine Rolle spielen:

- Überformung der Eigenart von Landschaftsbildeinheiten mit hohem Erholungspotenzial,

- Störung von Sichtbeziehungen,
- Verlärmung von Gebieten mit Erholungspotenzial,
- Beeinträchtigung von Gebieten mit Erholungspotenzial durch visuelle Störreize (Schattenwurf, Befeuerung, Lichtreflexionen) und
- Gefährdung von Gebieten mit Erholungspotenzial durch Eisabwurf von den WEA.

In weiter vom Vorhabengebiet entfernten Landschaftsräumen sind Beeinträchtigungen von Erholungsnutzungen bzw. Fremdenverkehr, insbesondere von Erholungseinrichtungen oder Sehenswürdigkeiten durch Fernwirkungen der WEA, insbesondere:

- die Störung von weiträumigen Sichtbeziehungen,
- die technogene Überprägung ganzer Landschaftsräume sowie
- visuelle Störreize durch die Befeuerung der WEA,

denkbar.

Entsprechend der detaillierten Prognose und Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungseignung der Landschaft (vgl. Kap. 5.6) sind durch das geplante Vorhaben zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen sowohl in der Nahzone um die geplanten WEA (Entfernung bis 200 m), als auch in Teilbereichen der Mittelzone (Sichtachsen aus südlicher bis südöstlicher Richtung) und Fernzone (Sichtachse von der Gedenkstätte Buchenwald aus) zu erwarten. Im Hinblick auf die tatsächliche Erholungsnutzung, vor allem in Anbetracht der nur durchschnittlichen Bedeutung des Gebietes für den Fremdenverkehr, sind die Beeinträchtigungen nicht als erheblich anzusehen. Ausnahmen stellen hier gegebenenfalls die in der äußeren Peripherie des Untersuchungsgebietes befindliche Gedenkstätte Buchenwald und das Schloss Ettersburg dar.

***Lärmemissionen/-immissionen***

Von WEA ausgehende Lärmimmissionen können zu Beeinträchtigungen der Nutzungen in umliegenden Siedlungsgebieten führen.

Deshalb ist beim Betrieb von WEA durch Einhaltung von Mindestabständen oder durch andere technische Maßnahmen sicherzustellen, dass Nachbarn nicht durch Schallimmissionen erheblich benachteiligt oder belästigt werden. Je nach Nutzungsart der benachbarten Flächen werden dazu in der TA Lärm bestimmte Beurteilungspegel als maximal zugelassene Immissionsrichtwerte vorgegeben, und zwar (zitiert nach Ingenieurbüro Kuntzsch 2023a) für:

- Industriegebiete 70 dB(A),
- Gewerbegebiete tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A),
- Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A),
- Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A),
- Reine Wohngebiete tags 50 dB(A), nachts 35 dB(A) und
- Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten tags 45 dB(A), nachts 35 dB(A).

In der zum geplanten Vorhaben vorliegenden Schallimmissionsprognose (Ingenieurbüro Kuntzsch 2023a) wird für 17 maßgebliche Immissionsorte in den im akustischen Einwirkbereich des Windfeldes gelegenen Siedlungsgebieten Sprötau, Thalborn, Dielsdorf, Schloßvippach, Vippachedelhausen und Markvippach die sich aus dem Betrieb der geplanten WEA ergebende Zusatz- und Gesamtbelastung prognostiziert:

- Immissionsort A Sprötau, An der Chausee1 Gewerbegebiet
- Immissionsort B Sprötau, Am Walde 6 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort C Sprötau, Zur Waldbühne 13 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort D Sprötau, Zur Waldbühne 8 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort E Thalborn, Im Dorfe 12c Dorf- / Mischgebiet
- Immissionsort F Dielsdorf, Hintere Dorfstraße 30b Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort G Schloßvippach, Windmühle 1 Außenbereich
- Immissionsort H Vippachedelhausen, Am Thalbach 134 Gemengelage
- Immissionsort I Markvippach, Oberdorf 8 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort J Sprötau, Straße des Friedens 48 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort K Vogelsberg, Neumärker Tor 3 Dorf- / Mischgebiet
- Immissionsort L Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 Dorf- / Mischgebiet
- Immissionsort M Kleinbrembach, Am Sportplatz Außenbereich
- Immissionsort N Vippachedelhausen, Am Wege nach Thalborn 121 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort O Thalborn, Im Dorfe 31 Gemengelage
- Immissionsort P Neumark, Vor dem Untertore 147 Allgemeines Wohngebiet
- Immissionsort Z Sprötau, Windmühle 1 Dorf- / Mischgebiet

Bei der Ermittlung der Immissionspegel werden als Vorbelastung 30 vorhandene und sieben beantragte WEA im Windfeld Sprötau-Dielsdorf sowie die Zusatzbelastung der neun geplanten WEA berücksichtigt.

Die errechneten Immissionspegel werden mit den o.g. Schallimmissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen. Im Ergebnis wird festgestellt, dass der berechnete Beurteilungspegel am Immissionsorten D und F zu einer Überschreitung des Richtwertes um ein 1 dB (A) führt. Diese Überschreitung ist jedoch unter Voraussetzung des Betriebs der geplanten WEA im schallreduzierten Modus allein auf die Vorbelastung zurückzuführen, da diese Immissionsorte nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA VB 29-37 stehen.

Aufgrund der Überschreitung bzw. Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte an mehreren Immissionsorten und da für beide Berechnungsvarianten die zugrunde liegenden Schallemissionswerte den vom Anlagenhersteller prognostizierten Werten entsprechen, sollten zukünftig veröffentlichte Ergebnisse von Schallvermessungen in die Beurteilung der Immissionssituation einbezogen werden bzw. wird in Anlehnung an eine Abnahmemessung nach Errichtung der Anlage empfohlen.

**Im Fazit ist eine Inbetriebnahme der geplanten WEA entsprechend den Richtwerten der TA Lärm unter Voraussetzung des schallreduzierten Betriebs möglich.**

***Schattenwurfemissionen / -immissionen***

Auch bezüglich des Schattenwurfes gilt, dass die von WEA ausgehenden Wirkungen zu Beeinträchtigungen der Nutzungen in umliegenden Siedlungsgebieten führen können.

Schattenwurf durch WEA verursacht je nach Drehzahl und Anzahl der Blätter der WEA hinter den Anlagen starke Lichtwechsel. Diese Helligkeitsschwankungen wirken auf den Menschen störend und können bei längerer Dauer sogar gesundheitsschädigend sein. Kritische Bedingungen können insbesondere dann auftreten, wenn die Immissionsorte bei niedrigem Sonnenstand in geringem Abstand hinter der WEA liegen (Ingenieurbüro Kuntzsch 2023b).

Im vorliegenden Schattenwurfgutachten wurde im Rahmen einer „worst case-Betrachtung“ für acht maßgebliche Immissionsorte in denen dem Vorhabengebiet am nächsten gelegenen Siedlungen Sprötau, Vogelsberg und Kleinbrembach unter Berücksichtigung der Vorbelastung (30 vorhandene und sieben beantragte WEA im Windfeld Sprötau-Dielsdorf) und der geplanten Zusatzbelastung (neun geplante WEA), die Gesamtdauer (im Jahr und täglich) des zu erwartenden Schattenwurfs berechnet:

- Immissionsort B, Sprötau, Holzbergstraße 14
- Immissionsort C  Sprötau, Zur Waldbühne 13
- Immissionsort D, Sprötau, Zur Waldbühne 8
- Immissionsort Q, Sprötau, Straße des Friedens 30
- Immissionsort R, Sprötau, Straße des Friedens 48
- Immissionsort S, Vogelsberg, Am Badeborn 2
- Immissionsort T, Kleinbrembach, Straße des Friedens 1
- Immissionsort U, Am Sportplatz

Verglichen werden die errechneten Werte mit den vom Länderausschuss für Immissionsschutz zur Anwendung empfohlenen „Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“ (Stand 13.03.2002) des Staatlichen Umweltamtes Schleswig. In diesen Hinweisen wird eine Schattenwurfdauer von jährlich maximal 30 h und täglich maximal 30 min als zumutbar eingeschätzt (Ingenieurbüro Kuntzsch 2023b).

Aus den vorhandenen und beantragten WEA resultieren im Ergebnis der Berechnungen an allen Immissionsorten bereits Vorbelastungen durch Schattenwurf, wobei jedoch die genannten Richtwertempfehlungen für die kumulierte jährliche und die maximale tägliche Schattenwurfdauer unterschritten werden. Für die Gesamtbelastung steigen die Werte der Immissionsbelastung an den Immissionsorten B bis D und Q bis S für die kumulierte jährliche und die maximale tägliche Schattenwurfdauer gegenüber der Vorbelastung an. Eine Überschreitung der Richtwerte ergibt sich jedoch nur bei den Immissionsort B in Bezug auf die jährliche Schattenwurfdauer.

Als Gesamtbelastung nach Errichtung der geplanten WEA werden folgende Schattenwurfimmissionen errechnet:

Tabelle 6: Schattenwurfimmissionen: Gesamtbelastung

| Immissionsort | jährliche Schatten-wurfdauer [hh:mm] „worst case“ | tägliche Schatten-wurfdauer [min] „worst case“ |
|---|---|---|
| B Sprötau, Holzbergstraße 14 | 35:36 | 25 |
| C Sprötau, Zur Waldbühne 13 | 9:54 | 24 |
| D Sprötau, Zur Waldbühne 8 | 28:52 | 25 |
| Q Sprötau, Straße des Friedens 30 | 26:52 | 28 |
| R Sprötau, Straße des Friedens 48 | 28:43 | 30 |
| S Vogelsberg, Am Badeborn 2 | 4:44 | 15 |
| T Kleinbrembach, Straße des Friedens 1 | 0:00 | 0 |
| U Kleinbrembach, Am Sportplatz | 0:00 | 0 |
| *zum Vergleich: Immissionsrichtwert* | *30:00* | *30* |

**Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass es an den betrachteten Immissionsorten zu einer Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung der Schatten-wurfimmissionen kommt. Unter Voraussetzung der Ausstattung der geplanten VB 29 mit einem Schattenwurfabschaltmodul ist die Inbetriebnahme der geplanten WEA unter Einhaltung der Richtwerte möglich.**

***Befeuerung***

Die geplante WEA muss aus Gründen der Luftverkehrssicherheit ein nachts rotblinkendes Gefahren-feuer auf der WEA-Gondel und am WEA-Mast erhalten. Diese rot blinkenden Gefahrenfeuer stellen in der Dunkelheit ein auffälliges und weithin sichtbares Element dar (Ratzbor, et al., 2005).

Deshalb wird der Vorhabenträger, die Befeuerungen der geplanten WEA mit denen der im Windfeld zum Bauzeitpunkt bereits vorhandenen und befeuerten WEA sofern möglich synchron schalten und auf die minimal mögliche Beleuchtungsstärke reduzieren. Es sollen Beleuchtungselemente eingesetzt werden, die nur nach oben abstrahlen und daher vom Boden aus weniger auffällig sind (vgl. auch Kap. 7). Dar-über hinaus ist vom Vorhabenträger eine bedarfsgerechte Befeuerung geplant, bei der das Gefahren-feuer nur noch im Fall der Annäherung von Flugobjekten aktiviert wird.

Durch Realisierung dieser Minimierungsmaßnahmen möchte der Vorhabenträger Störungen von Wohn-gebieten und von Gebieten, die eine erhöhte Bedeutung für die örtliche Erholung aufweisen durch die optischen Effekte der Nachtbefeuerung minimieren.

Rechtsverbindliche Beurteilungsvorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheb-lichkeitsgrenze von Störungen durch WEA-Befeuerungen existieren bislang nicht.

***Eisabwurf***

Bei ungünstigen Witterungsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen um den Gefrierpunkt; Eisregen) besteht grundsätzlich die Gefahr gelegentlicher Vereisungen von WEA und damit auch des Eisabwurfes. Gefährdet sind in erster Linie WEA-Standorte im Gebirge (> 400 m ü. NN) oder in unmittelbarer Nähe großer Gewässer oder breiter Flüsse. An „Normalstandorten“ im Flach- und Hügelland ist nur an wenigen Tagen im Jahr mit Eisansatz zu rechnen (Ratzbor, et al., 2005).

Für die geplanten WEA wird die Eisabwurfgefahr, entsprechend der vorliegenden Daten und Informationen, grundsätzlich als gering eingeschätzt. Die Vorhabenstandorte sind unter Berücksichtigung der Höhenlage und der langjährigen Klimawerte als nicht besonders eisbildungsgefährdet einzustufen. Zudem ist der geplante Anlagentyp mit einer Abschaltautomatik ausgestattet, die die Gefahr des Eisabwurfes ausschließt. Sobald Eisansatz an den Rotorblättern entsteht, schaltet die WEA ab.

***Erhöhung des Verkehrsaufkommens***

Nach Inbetriebnahme wird die WEA sporadisch zu Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten vom Servicepersonal des Vorhabenträgers angefahren. Die damit verbundene Erhöhung des Verkehrsaufkommens ist geringfügig und führt nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch.

***Anfall von Abfällen***

Beim Anlagenbetrieb fallen in größeren zeitlichen Abständen Getriebe- und Hydraulikaltöl an. Dieses wird aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt.

Nach Aufgabe der Windenergienutzung werden die Anlagen ordnungsgemäß zurückgebaut und entsorgt bzw. wiederverwertet.

***Unfallrisiken***

Die beim Betrieb der WEA gegebenen Unfallrisiken bewegen sich im Vergleich zu einem produzierenden Gewerbe- oder Industriebetrieb auf einem vergleichsweise sehr niedrigen Niveau.

Es laufen weder Produktionsprozesse ab, noch wird in relevantem Umfang mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen umgegangen.

### 5.1.3 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter

Im Bereich der geplanten WEA-Standorte und auf dem gesamten Höhenzug zwischen der Vippach und den Ortschaften Sprötau und Vogelsberg sind keine Vorkommen von archäologischen Bodendenkmalen, die den Regelungen des Thüringer Denkmalschutzgesetzes unterliegen, bekannt.

Trotzdem kann auch im Vorhabengebiet nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Errichtung der WEA bei der Beräumung des Baufeldes archäologische Funde zutage treten. Der Vorhabenträger wird deshalb die Tiefbauarbeiten mit entsprechender Sorgfalt ausführen. Sollten bei den Arbeiten Funde auftreten, werden die Arbeiten vorübergehend eingestellt und das Thüringer Landesamt für Archäologie informiert, so dass eine wissenschaftliche Untersuchung und Bergung der Funde möglich ist.

Für das Schloss Ettersburg und dem zugehörigen "Pücklerschlag" ist festzustellen, dass aufgrund der Geländemorphologie und der flächendeckend von Wald bedeckten nördlichen Flanke des Ettersberges

keine Sichtbeziehungen zum Windfeld Dielsdorf-Sprötau bestehen und somit eine Beeinträchtigung der UNESCO-Kulturerbestätte ausgeschlossen ist.

Von der Gedenkstätte Buchenwald aus sind Sichtbeziehungen zum Windfeld Sprötau - Dielsdorf vom Appellplatz aus gegeben. Diese werden aber in Teilen ebenfalls durch die von Wald bedeckte Flanke des Ettersberges verdeckt. Über dies hinaus ist aufgrund des bereits heute durch WEA geprägten Panoramablicks durch die Errichtung der geplanten WEA von keiner erheblichen Beeinträchtigung der Gedenkstätte auszugehen.

## 5.2 Schutzgut Boden

Durch Errichtung und Betrieb der geplanten WEA werden sich vor allem anlagebedingte, eingeschränkt aber auch bau- und betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden ergeben.

### 5.2.1 Baubedingte Auswirkungen

Zeitlich auf die Bauphase begrenzt sind Beeinträchtigungen des Bodens durch den Einsatz schwerer Maschinen (Verdichtung), die Zwischenlagerung von Baustoffen und Geräteteilen (Verdichtung, Überformung), die Verlegung von Leitungskabeln und durch Schadstoffeinträge möglich. Zum Teil werden die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden später von anlagebedingten Auswirkungen überlagert.

***Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme***

Wie in Kap. 5.1 beschrieben, wird zur Lagerung von Geräten und Anlagenteilen, neben den ohnehin anlagebedingt betroffenen Grundflächen, zusätzlich während der Bauzeit eine Fläche von ca. 54.000 m² benötigt. Betroffen sind davon beim hier betrachteten Vorhaben fast ausschließlich Ackerböden, geringfügig bereits bestehende Schotterwege oder ruderale Säume.

Alle bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Bauphase geräumt und wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Dies beinhaltet insbesondere die Schaffung der Voraussetzungen für eine Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Bodennutzung durch vollständige Beseitigung aller Ablagerungen und - soweit erforderlich - Lockerung oberflächlich verdichteter Bodenhorizonte. Es bleiben somit keine Beeinträchtigungen zurück.

Die Dauer der bauzeitlichen Flächeninanspruchnahme erstreckt sich über einige Wochen.

Summarisch ist somit keine erhebliche oder nachhaltige bauzeitliche Beeinträchtigung von Böden zu prognostizieren. Es besteht in diesem Zusammenhang grundsätzlich kein Erfordernis der Planung von Kompensationsmaßnahmen.

***Verlegung von Leitungskabeln***

Zur Anbindung der geplanten WEA an das bestehende Leitungsnetz ist die Verlegung von Erdkabeln erforderlich. Dabei ist im vorliegenden UVP-Bericht nur die Verlegung von Leitungskabeln innerhalb des Windfeldes bis zu dem Punkt, an dem die gebündelte Leitungstrasse zum Umspannwerk ansetzt, zu betrachten. Zur Verlegung des Kabels wird, soweit möglich, ein Kabelpflug eingesetzt. Bei dessen Einsatz wird der Boden in einem ca. 10 cm breiten Spalt gelöst, das Kabel eingezogen und der Boden in unveränderter Schichtung wieder angedrückt. Es kommt somit zu keiner nennenswerten

Beeinträchtigung des Bodens. Die Anbindung an das überregionale Stromnetz (Einspeisung voraussichtlich am Standort des Umspannwerks bei Schloßvippach) ist bereits vorhanden.

***Schadstoffeintrag***

Während der Bauphase kann es unbeabsichtigt zur Verunreinigung der im Baufeld anstehenden Böden durch Eintrag von Schadstoffen, insbesondere von Treibstoffen und Schmiermitteln kommen. Bei Beachtung aller sicherheitsrelevanten gesetzlichen und fachlichen Regeln und bei Einsatz ausreichend gewarteter, dem Stand der Technik entsprechender Maschinen ist allerdings von vornherein nicht mit solchen Havariefällen zu rechnen.

Darüber hinaus weisen die Böden des Vorhabengebietes ein mittleres bis hohes Puffer- und Sorptionspotenzial auf und sind damit begrenzt in der Lage, Schadstoffe zu binden. Im Havariefall wären also die Voraussetzungen für eine Minimierung der Schäden vergleichsweise günstig.

***Fazit***

Summarisch sind die baubedingt zu erwartenden Beeinträchtigungen des Bodens aufgrund ihrer nur temporären Wirksamkeit, ohne dass nach der Bauphase nennenswerte Veränderungen der Bodeneigenschaften zurückbleiben, als unerheblich zu bewerten.

### 5.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Beeinträchtigungen des Bodens werden am WEA-Standort durch die anlagebedingt geplante Flächenumnutzung (Fundament, Kranstellfläche, Zuwegung) und die damit verbundenen Versiegelungsmaßnahmen entstehen:

- Durch die Errichtung der **Mastfundamente** der WEA werden **ca. 5.580 m²** bisher ackerbaulich genutzte Bodenfläche vollständig versiegelt (vgl**.** Tabelle 7). Auf dieser Fläche gehen alle derzeitigen Bodenfunktionen dauerhaft verloren.
- Durch die Errichtung der **Kranstellflächen** und der **Zufahrtswege** werden **ca. 57.605 m²** ebenfalls ausschließlich als Ackerland geprägte Bodenflächen aufgeschottert und damit teilversiegelt (vgl. Tabelle 7). Auf diesen Flächen erfolgt durch Überformung, Veränderung der Horizontabfolge und Substratveränderung ein Teilverlust bzw. eine Funktionsbeeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen: Diese besteht in einem Abtrag der obersten Bodenschicht und einem Auftrag einer Schicht aus verdichtetem Schottermaterial. Damit wird insbesondere das Bodenleben erheblich eingeschränkt, während die nicht auf die obersten Bodenschichten beschränkte physiko-chemische Filterfunktion teilweise erhalten bleibt.

Die anlagebedingt beeinträchtigten Böden weisen für die geplanten WEA ein mittleres bis sehr hohes Ertragspotenzial, ein mittleres bis hohes Speicher- und Reglerpotenzial und ein mittleres Lebensraumpotenzial auf (bodengeologische Einheiten k2 und loe1).

Der Bodentyp ist in der Region nicht selten und auch nicht sonderlich empfindlich.

Als Vorbelastung ist im vorliegenden UVP-Bericht außerdem die Flächeninanspruchnahme durch die vorhandenen WEA Schloßvippach 01-12 sowie die WEA VB 01-10, sowie die beantragten VB 11-13, sowie VB 22-24 zu berücksichtigen. Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme erstreckt sich über

- rund 2 ha für die Mastfundamente der vorhandenen WEA Schloßvippach 01-12 und WEA VB 01-10 sowie der beantragten WEA VB 11-13 und VB 22-24
- rund 7,5 ha für Kranstellflächen und Zuwegungen der vorhandenen WEA Schloßvippach 01-12 und WEA VB 01-10 sowie der beantragten WEA VB 11-12 und VB 22-24

Zusätzlich betroffene bodengeologische Einheit ist hierbei k1 (Lehm-Schwarzerde).

In der Summe kommt es somit im Windfeld Sprötau-Dielsdorf unter Berücksichtigung der Vorbelastungen durch vorhandene und beantragte WEA zu anlagebedingten Eingriffen in das Schutzgut Boden auf einer Fläche von 9,5 ha.

**Aufgrund der insgesamt mittleren bis sehr hohen Bedeutung der vom Vorhaben betroffenen Böden und der vergleichsweise großen Eingriffsfläche ist die Inanspruchnahme dieser Böden als erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung zu werten.**

Eine Kompensation der Beeinträchtigung wird durch Entsiegelungsmaßnahmen oder Maßnahmen, die zur Aufwertung anderer Schutzgüter (Arten & Biotope) und indirekt auch bestimmter Bodenfunktionen führen, erfolgen.

Sofern geeignete Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nicht im erforderlichen Umfang realisierbar sind, besteht außerdem nach § 13 BNatSchG die Möglichkeit einer Ersatzzahlung, wenn die mit der Windenergienutzung verfolgten Belange, den Belangen von Natur und Landschaft im Range vorgehen (§ 15 Abs. 5 BNatSchG).

Die Planung dieser Maßnahmen bzw. die Festsetzung der Höhe der Ersatzzahlung sind Gegenstand des aufbauend auf die vorliegenden Unterlagen zu erarbeitenden Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP).

### 5.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Bodens sind nur in sehr geringem Maß, bedingt durch Schadstoffemissionen des zu Wartungszwecken erforderlichen KFZ-Verkehrs, zu erwarten. Die betriebsbedingt zu erwartenden Beeinträchtigungen sind aufgrund ihrer nur temporären Wirksamkeit bzw. ihres sehr geringen Ausmaßes als unerheblich und vernachlässigbar einzustufen.

## 5.3 Schutzgut Wasser

Während der Bau- und Betriebsphase der geplanten WEA können sich durch unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bzw. infolge von Havariefällen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser ergeben. Anlagebedingte Auswirkungen auf das Grundwasser entstehen durch die Flächenversiegelung.

Auswirkungen auf Oberflächengewässer sind mit dem Vorhaben nicht verbunden.

### 5.3.1 Baubedingte Auswirkungen auf das Grundwasser

Baubedingte Beeinträchtigungen des Grundwassers können sich durch Schadstoffeinträge in Folge unsachgemäßen Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen oder Havariefällen der Baumaschinen ergeben. Kleinflächig, im Bereich von Lagerflächen oder Baustraßen, kann es zudem durch

Bodenverdichtungen bzw. Materialablagerung temporär zur Behinderung der Niederschlagswasserversickerung kommen.

Diese Beeinträchtigungen haben potenziellen Charakter, zudem ist ihre Wirkung zeitlich begrenzt. Bei „normalem“ Bauablauf besteht keine Gefahr für das Grundwasser. Insgesamt ist das Gefährdungspotenzial als sehr gering zu bewerten. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass:

- im Vorhabengebiet erst in größerer Tiefe ein nutzbarer Grundwasserleiter ausgebildet ist,
- üblicherweise während der Bauphase nur in geringem Umfang mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird.

### 5.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen auf das Grundwasser

Die zu erwartenden anlagebedingten Beeinträchtigungen des Schutzgutes Grundwasser sind als nicht erheblich anzunehmen.

Durch die vollständige Bodenversiegelung (Fundamentflächen) von ca. 5.580 m² Grundfläche (bzw. bei Einbeziehung der Vorbelastungen durch 28 bestehende und sechs beantragte WEA insgesamt etwa 2 ha) ergibt sich zwar theoretisch eine Erhöhung des Oberflächenabflusses, eine Reduzierung der Infiltrationsrate und der Grundwasserneubildung. Praktisch wird dies jedoch nicht der Fall sein, da die Versickerung von Niederschlagswasser in den Randbereichen der punktförmigen Fundamente erfolgen wird. Die Bereiche der Kranstellflächen und der Zuwegungen werden weiterhin versickerungsfähig sein.

### 5.3.3 Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Grundwassers durch Schadstoffeinträge infolge von unsachgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bzw. Anlagen- oder KFZ-Defekten haben ebenfalls nur potenziellen Charakter. Das von den geplanten WEA ausgehende Gefährdungspotenzial ist analog zu den baubedingten Wirkungen (s.o.) als sehr gering einzustufen.

## 5.4 Schutzgut Klima/Luft

Durch Errichtung und Betrieb der geplanten WEA können sich bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf die lokalklimatischen Verhältnisse und die lufthygienische Situation ergeben.

### 5.4.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingt sind keine nennenswerten Beeinträchtigungen der klimatischen Verhältnisse und der lufthygienischen Situation zu erwarten.

Während der Bauphase kommt es durch Lieferverkehr und Baumaschineneinsatz temporär zu erhöhten Luftschadstoffemissionen (KFZ-Abgase; bei trockener Witterung ggf. Staub). Dies kann kurzzeitig zur Beeinträchtigung der lufthygienischen Situation im Baugebiet führen. Aufgrund der temporären Wirkung, der großen Abstände zu schutzwürdigen Siedlungsgebieten − mindestens 1.500 m zwischen den geplanten WEA und den Ortsrändern von Sprötau und Thalborn (vgl. Tabelle 3) − und der insgesamt nur geringen Intensität der Emissionen werden diese Beeinträchtigungen unerheblich sein.

### 5.4.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Durch die Errichtung der geplanten WEA kommt es auf Grund der Versiegelung im Bereich der Fundamente und der Teilversiegelung im Bereich der Kranstellflächen und Zuwegungen zu einem Verlust von natürlich gewachsenem, versickerungs- und verdunstungsfähigem Boden. Damit ist eine Veränderung der Luftfeuchteverhältnisse in der bodennahen Luftschicht verbunden. Zugleich wird im Bereich der Kranstellflächen und Zuwegungen aufgrund der fehlenden Vegetationsbedeckung an Sonnentagen eine stärkere Erwärmung feststellbar sein, wobei dieser Effekt ebenfalls nur in der bodennahen Luftschicht auftritt.

Die beschriebenen Wirkungen beschränken sich aber auf die mikroklimatische Ebene, wirken sich nicht auf das Umfeld der WEA-Standorte aus und sind daher nicht als Beeinträchtigung zu werten.

### 5.4.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Durch den Betrieb, untergeordnet auch durch die Anlage der geplanten WEA werden die im Gebiet auftretenden Luftströmungen beeinflusst. Die Reichweite dieser Wirkung, welche zugleich entscheidend für den Mindestabstand der WEA untereinander ist, ist aber nicht größer als etwa 300 m. Es sind somit keine schutzwürdigen Flächen (z.B. Siedlungen) im Umfeld des Vorhabengebietes betroffen. Die betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima sind deshalb ebenfalls nicht als Beeinträchtigung zu werten.

## 5.5 Schutzgut Arten und Biotope

### 5.5.1 Auswirkungen auf Biotope

#### 5.5.1.1 Baubedingte Auswirkungen durch Flächen-/Biotopinanspruchnahme

Das Vorhaben ist vorwiegend mit einer **baubedingten Inanspruchnahme von Ackerflächen** zur Lagerung und Montage von Anlagenteilen verbunden ist. Darüber hinaus sind größere Anteile bereits bestehender Wirtschaftswege betroffen.

Die betroffene Fläche beträgt (zusätzlich zur dauerhaft verbleibenden Kranstellfläche) ca. 54.000 m². Diese Fläche wird jedoch nach der Errichtung der WEA nahezu vollumfänglich in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt, ohne dass Beeinträchtigungen des Schutzgutes Arten & Biotope zurückbleiben.

Die Dauer der bauzeitlichen Flächeninanspruchnahme erstreckt sich über einige Wochen.

Summarisch ist somit im Wesentlichen keine erhebliche oder nachhaltige bauzeitliche Beeinträchtigung zu prognostizieren. Es besteht in diesem Zusammenhang kein Erfordernis der Kompensation.

#### 5.5.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen durch Flächen-/Biotopinanspruchnahme

Mit Errichtung der geplanten WEA wird es ausschließlich zur anlagebedingten Inanspruchnahme der Biotoptypen **intensiv genutztes Ackerland** (4110) und **unversiegelter Wirtschaftsweg** (9214) kommen. Die folgende Tabelle gibt die Flächeninanspruchnahme[5] im Detail wieder:

[5] Die Gesamt-Flächeninanspruchnahme wurde rechnerisch anhand der vom Vorhabenträger digital übermittelten Planunterlagen der Fundamente, Kranstellflächen und Zuwegungen ermittelt und auf volle 10 m² gerundet.

Tabelle 7: Anlagebedingte Biotopinanspruchnahme

| WEA | Art der Fläche | Flächen-größe [m²] | betroffener Biotoptyp | Flächen-größe [m²] |
|---|---|---|---|---|
| VB 29 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 4.230 | Ackerland (4110) | 4.230 |
| VB 30 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 1.685 | Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214) | 250 |
| | | | Ackerland (4110) | 1.435 |
| VB 31 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 4.510 | Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214) | 1.000 |
| | | | Ackerland (4110) | 3.510 |
| VB 32 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.800 | Ackerland (4110) | 1.800 |
| | Zuwegung | 4.200 | Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214) | 750 |
| | | | Ackerland (4110) | 3.450 |
| VB 33 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 4.260 | Ackerland (4110) | 4.260 |
| VB 34 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 2.620 | Ackerland (4110) | 2.620 |
| VB 35 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 2.620 | Ackerland (4110) | 2.620 |
| VB 36 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 11.600 | Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214) | 10.780 |
| | | | Ackerland (4110) | 820 |
| VB 37 | Fundament | 620 | Ackerland (4110) | 620 |
| | Kranstellfläche | 1.200 | Ackerland (4110) | 1.200 |
| | Zuwegung | 1.700 | Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214) | 30 |
| | | | Ackerland (4110) | 1.670 |
| | | | | |
| **Summe nach Biotoptypen** | | | Ackerland (4110) | 45.525 |
| | | | Unversiegelter Wirtschaftsweg (9214) | 17.660 |
| | | | **Biotopinanspruchnahme gesamt** | **63.185** |
| **Summe nach zukünftiger Funktion der Fläche** | | | Zuwegung | 46.205 |
| | | | Kranstellflächen | 11.400 |
| | | | Zuwegungen | 5.580 |

| WEA | Art der Fläche | Flächen-größe [m²] | betroffener Biotoptyp | Flächen-größe [m²] |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Flächeninanspruchnahme gesamt** | **63.185** |

Die Bewertung, inwieweit die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme als erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Arten & Biotope einzustufen ist, hängt wesentlich von der Art der vorhabenbedingten Veränderung und von der aktuellen Nutzung der einzelnen Teilflächen ab:

- Das **Mastfundament** wird – abgesehen von der unmittelbaren Aufstandsfläche des Mastes (s.u.) – nach der Errichtung der WEA wieder mit einer Bodenüberdeckung versehen, so dass sich dort spontan neue Lebensgemeinschaften ansiedeln können. Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei meist um Ruderalfluren frischer bis wechselfeuchter[6] Standorte. Die Beeinträchtigungen durch die Inanspruchnahme aller betroffenen Biotoptypen sind somit nur kurzzeitig, fast vollständig regenerierbar und damit nicht erheblich.

  Da sich die Mastfundamente auf intensiv genutzter Ackerfläche befinden, führt die Entstehung von Ruderalfluren im Gegenteil zu einer tendenziellen Aufwertung im Vergleich zum Ausgangszustand.

- Zu einem vollständigen Biotopverlust kommt es im Bereich der unmittelbaren **Aufstandsfläche des Mastes**. Die betroffene Gesamtfläche beträgt rund 40 m². Diese Fläche bildet einen Teil der in Tabelle 7 angegebenen Fundamentfläche. Aufgrund des Biotopverlustes ist die Beeinträchtigung als erheblich einzustufen und zieht die Notwendigkeit einer naturschutzrechtlichen Kompensation nach sich.

Im Bereich der **Kranstellflächen und Zuwegungen** werden insgesamt ca. **57.605 m²** Grundfläche aufgeschottert und damit teilversiegelt. Betroffen sind davon ausschließlich intensiv genutzte Ackerflächen und unversiegelte Wirtschaftswege.

Im Vergleich zur aktuellen Situation ist eine Abwertung festzustellen, da eine Besiedlung durch die spontane Vegetation zukünftig nur noch eingeschränkt möglich ist. Allerdings ist die Abwertung aufgrund der überwiegend geringen aktuellen Bedeutung der betroffenen Flächen in ihren qualitativen Ausmaßen begrenzt.

Insgesamt ist die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme, aufgrund der Größe der betroffenen Flächen von rund 6,3 ha, als erhebliche und somit kompensationspflichtige Beeinträchtigung zu werten. Die Planung der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen ist Gegenstand des aufbauend auf den vorliegenden UVP-Bericht zu erarbeitenden LBP.

Abschließend wird auf die in diesem UVP-Bericht als Vorbelastung betrachteten WEA Schloßvippach 01-12 und VB 01-10 zzgl. der beantragten VB 11-13 und VB 22-24 hingewiesen. Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme für diese WEA beträgt

- rund 2 ha für die Mastfundamente der vorhandenen WEA Schloßvippach 01-12 und WEA VB 01-10 sowie der beantragten WEA VB 11-13 und VB 22-24

[6] Episodische Staunässe ist dort durch die in geringer Tiefe unter der Bodenüberdeckung liegenden Betonfundamente begünstigt.

- rund 7,5 ha für Kranstellflächen und Zuwegungen der vorhandenen WEA Schloßvippach 01-12 und WEA VB 01-10 sowie der beantragten WEA VB 11-12 und VB 22-24.

Von der Flächeninanspruchnahme war dort vorwiegend Ackerland betroffen.

#### 5.5.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen durch Flächen-/Biotopinanspruchnahme

Durch den Betrieb der WEA ergibt sich keine weitere Flächen- oder Biotopinanspruchnahme.

### 5.5.2 Auswirkungen auf die Avifauna

Im Folgenden werden die Auswirkungen auf die Avifauna nach den Maßstäben des UVP-Rechts sowie der Eingriffsregelung betrachtet. Die detaillierte Untersuchung der Vorhabenwirkungen auf Brutvögel sowie Zug- und Rastvogel unter artenschutzrechtlichen Gesichtspunkten ist Gegenstand des als **Anlage 7** beigefügten Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (AFB). Im Folgenden werden im Wesentlichen nur die Schlussfolgerungen zusammengefasst.

#### 5.5.2.1 Baubedingte Auswirkungen auf die Avifauna

Die Bauzeit der geplanten WEA beträgt einige Wochen, es handelt sich also um einen relativ kurzfristig zu verzeichnenden Wirkfaktor. Das während der Bauphase zu erwartende Verkehrsaufkommen auf den Straßen und Feldwegen sowie die mit dem Bau selbst verbundenen Störungen (z.B. Lärmemissionen, baubedingte Flächeninanspruchnahme) sind als gering einzustufen, da hiervon nur intensiv genutzte Ackerflächen betroffen sind und weil das Gebiet durch die landwirtschaftliche Nutzung (Fahrzeugverkehr auf den Feldwegen, Bodenbearbeitung, Düngemittel- und PSM-Einsatz) und das daraus resultierende Fehlen besonders störungsempfindlicher Vogelarten vorbelastet ist.

#### 5.5.2.2 Anlagenbedingte Auswirkungen auf die Avifauna

Angaben zur Flächeninanspruchnahme der geplanten WEA sind dem Kap. 5.5.1.2 zu entnehmen. Demnach kommt es durch die Anlage der Fundamente, der Kranstellflächen und der Zuwegungen zu einer Voll- und/oder Teilversiegelung von insgesamt rund 4,5 ha Grundfläche. Weitere Flächen werden nur bauzeitlich beansprucht und danach in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

Betroffen sind vorwiegend Ackerflächen, die als potenzielles Bruthabitat einiger Bodenbrüter einzustufen sind.

Ein direkter Zugriff auf einzelne Individuen von Bodenbrütern kann allerdings auch dort vermieden werden, wenn die Baufeldberäumung außerhalb der Brutzeit erfolgt (Vgl. Tabelle 8 bzw. **Vermeidungsmaßnahme V 4** im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag in **Anlage 7**).

Detaillierte Ausführungen finden sich in den Kap. 5.2.8 bzw. 5.2.11 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags in **Anlage 7**.

#### 5.5.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen auf die Avifauna

Nach heutigem Kenntnisstand können neben der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme die folgenden vom Betrieb der WEA ausgehenden Wirkfaktoren zu einer Beeinträchtigung von

Vogelindividuen oder -populationen führen: Bewegung der Rotoren, Lärmemissionen, Schattenwurf (Masten und Schlagschatten der Rotoren) sowie nächtliche Befeuerung.

Alle vier Wirkfaktoren können eine Scheuchwirkung auf Vögel ausüben, was im Einzelfall zu einer Aufgabe von Brutplätzen oder zu einer Meidung von Nahrungshabitaten im Umfeld der Anlagen führen kann. Dabei ist von artspezifisch sehr unterschiedlichen Empfindlichkeiten auszugehen.

#### *5.5.2.3.1 Störwirkung der Rotoren*

***Auswirkungen auf Greifvögel***

Störwirkungen auf Greifvögel sind vereinzelt nur für den unmittelbaren Nahbereich < 200 m bekannt, so dass im Allgemeinen nur von einer max. mittleren Störempfindlichkeit auszugehen ist.

Auswirkungen auf die Nahrungshabitate von Greifvögeln, im UG z.B. des Mäusebussards, Rotmilans oder Schwarzmilans, können nach heutigem Kenntnisstand weitgehend, aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da in der Literatur vereinzelt Beobachtungen eines Meideverhaltens des Nahbereichs von WEA dokumentiert sind. Zugleich liegen allerdings auch gegenteilige Beobachtungen (Nahrungssuche direkt am WEA-Standort) vor, so dass auch hier maximal von einer mittleren Empfindlichkeit auszugehen ist.

Aus gutachterlicher Sicht muss daher zumindest in größeren Windfeldern im Sinne der Umweltvorsorge eine geringe Beeinträchtigung von Nahrungshabitaten als unvermeidbar eingestuft werden. Andererseits erfolgt die Errichtung der geplanten WEA in einer äußerst intensiv genutzten Agrarlandschaft, die sich gemessen an der durchschnittlichen Landschaftsstruktur des Naturraumes durch keine Besonderheiten auszeichnet. Der (potenzielle) Nahrungsflächenentzug ist daher für die betroffenen Individuen durch die Möglichkeit des Ausweichens auf angrenzende Flächen unerheblich.

Für artspezifische Aussagen zu Störwirkung von WEA auf die im UG nachgewiesenen Arten wird auf die Kap. 5.2.2 bis 5.2.7 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags in **Anlage 7** verwiesen. Zusammenfassend lässt sich jedoch sagen, dass betriebsbedingte Störungen brütender Greifvögel durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf inkl. der geplanten WEA weitgehend ausgeschlossen werden können.

***Auswirkungen auf Kleinvögel***

Die im Vorhabengebiet vorkommenden Arten an Kleinvögeln zeichnen sich nach der verfügbaren Fachliteratur durch keine oder nur eine geringe Störempfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Windenergienutzung aus. Infolge des Betriebs der geplanten WEA ist nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen (Vgl. Kap. 5.2.8 bis 5.2.13 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags in **Anlage 7**).

#### *5.5.2.3.2 Auswirkungen auf Zug- und Rastvögel*

Nach dem aktuellen Kenntnisstand besitzen das Vorhabengebiet und sein Umfeld nur eine geringe (allgemeine) Bedeutung als Rastplatz von wandernden Vogelarten. Als störempfindlich einzustufende Arten (-gruppen) wie Limikolen oder Gänse wurden ausschließlich an den im näheren Umfeld des von intensiver Landwirtschaft geprägten Höhenzugs befindlichen Stauseen angetroffen. Das Vorhabengebiet selbst besitzt keine besondere Attraktivität, etwa durch ein ständig besonders reichhaltiges Nahrungsangebot oder eine überdurchschnittliche Störungsarmut. Weitere Angaben finden sich in Kap. 5.3 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags.

Trotzdem kann bei kaum einem der in Mitteldeutschland auftretenden Durchzügler und Wintergäste ausgeschlossen werden, dass gelegentlich auch das Plangebiet – je nach Nahrungsangebot – frequentiert wird. Insofern ist ein Nahrungsflächenentzug außerhalb der Brutzeit für die als empfindlich einzustufenden Arten niemals gänzlich vermeidbar.

Anders als an traditionellen Vogelrastplätzen dürften sich die Störwirkungen durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf allerdings in der Regel auf ein Meideverhalten von Einzeltieren oder kleineren Tiergruppen beschränken. Dies wird aufgrund der in der Regel nur kurzzeitigen Anwesenheit der Tiere im Gebiet nicht als erhebliche Beeinträchtigung gewertet.

#### *5.5.2.3.3 Kollisionsrisiko mit den WEA*

Nach den bis heute gesammelten Erkenntnissen kann eine Kollision von Einzeltieren mit WEA für kaum eine Vogelart gänzlich ausgeschlossen werden. Dabei wird das Kollisionsrisiko von Kleinvögeln allerdings durchweg als gering eingestuft, während einige Greifvögel offensichtlich aufgrund ihres nicht sehr ausgeprägten Meideverhaltens und des weniger wendigen Fluges stärker gefährdet sind. In erster Linie betrifft letzteres die im Gebiet häufiger beobachteten Arten Mäusebussard, Rotmilan und Turmfalke, potenziell aber auch seltenere Arten wie zum Beispiel den Schwarzmilan.

Die Betrachtung der Kollisionsgefährdung der im UG vorkommenden Arten erfolgt in den Kap. 5.2.2 bis 5.2.12 des Avifaunistischen Fachbeitrags in **Anlage 7**.

Aus den Untersuchungsergebnissen werden bezüglich der geplanten WEA die folgenden Schlussfolgerungen gezogen:

Für keine der im UG vorkommenden abstandsrelevanten Arten ergeben sich Unterschreitungen der Nah- oder der zentralen Prüfbereiche gemäß §45b BNatSchG. Folglich ist für die geplanten WEA mit keinem überdurchschnittlich hohen Konfliktpotenzial zu rechnen.

Um jedoch potenzielle Konflikte in Zusammenhang mit der erhöhten Attraktivität auf den die geplanten WEA umgebenden Ackerflächen während landwirtschaftlicher Nutzungsereignisse auszuschließen, wird eine Abschaltung der WEA wie folgt erfolgen (vgl. Tabelle 8, **Vermeidungsmaßnahme V 3** im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag in **Anlage 7 bzw. Anlage 3** (Maßnahmeblatt Mahd) **im LBP**):

**Abschaltung der WEA bei landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsereignissen:**

- Abschaltung der WEA an Tagen mit landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (Mahd, Ernte, Pflügen) auf Flächen, die weniger als 250 m vom Mastfußmittelpunkt einer WEA gelegen sind;
- Abschaltung an den beiden auf die landwirtschaftlichen Nutzungsereignisse folgenden Tagen
- Abschaltung nur bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen einschließlich der beiden folgenden Tage, die in die Brutzeit (Zeitraum 01. April bis 31. August) fallen
- zeitliche Begrenzung der Abschaltung auf das Zeitfenster von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang (Tagesstunden, in denen mit Nahrungsflügen von Greifvögeln zu rechnen ist).

### 5.5.3 Auswirkungen auf die Fledermausfauna

Für die ausführlichen Auswirkungen der geplanten WEA auf die Fledermausfauna im UG sei auf Kap. 5.2. des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags verwiesen. Im Folgenden werden lediglich die Schlussfolgerungen knapp wiedergegeben.

#### 5.5.3.1 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf Fledermäuse

Baubedingte Störungen von Fledermäusen sind aufgrund der nächtlichen Aktivitätszeiten von Fledermäusen weitestgehend auszuschließen.

Auch erhebliche anlagebedingte Störwirkungen sind nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand nicht belegt.

#### 5.5.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen auf Fledermäuse

Im Ergebnis der letzten im bestehenden Windfeld Sprötau - Dielsdorf durchgeführten Untersuchungen zur Fledermausfauna (Kaminsky, 2020) in Kombination mit der Datenabfrage bei der Fledermaus-Koordinationsstelle, kann für das Vorhabengebiet grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass auch hier alle in Thüringen vorkommenden und als besonders schlaggefährdet geltenden Arten, Kleiner und Großer Abendsegler (*Nyctalus leisleri* bzw. *N. noctula*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) und Zwerg- und Mückenfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* bzw. *P. pygmaeus*) vorkommen.

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist davon auszugehen, dass die geplanten WEA unter Voraussetzung der Umsetzung der **Vermeidungsmaßnahme V2** artenschutzrechtlich genehmigungsfähig sind.

Hierbei wird die vorsorgliche Abschaltung der WEA, entsprechend den Vorgaben von Dietz et al. (2015) im Zeitraum vom 15. März bis 31. Oktober eines jeden Jahres

- in der Zeit von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang
- bei einer Lufttemperatur ab 10°C und
- bei einer Windgeschwindigkeit von ≤ 6 m/sec

vorgesehen (vgl. Tabelle 8, Kap. 5.1.2 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags in **Anlage 7** bzw. Anlage 3 (Maßnahmeblatt Fledermäuse) im LBP).

Die Messung der Lufttemperatur und der Windgeschwindigkeit erfolgt in Gondelhöhe. Die Zeiteinheit für eine Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Reaktion (Abschaltung) anhand der gemessenen Werte erfolgt im 10 min-Intervall.

Die genannten Betriebszeiten können über ein mindestens zweijähriges Gondelmonitoring[7] an zwei der geplanten WEA optimiert werden

### 5.5.4 Auswirkungen auf den Feldhamster

Aufgrund der vorherrschenden Bodenverhältnisse im Bereich der geplanten WEA-Standorte ist ein Vorkommen des Feldhamsters nicht auszuschließen. Auch hier werden im Folgenden nur die Schlussfolgerungen kurz wiedergegeben. Detaillierte Informationen finden sich in Kap. 5.1.1 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags in Anlage 7.

[7] In Abhängigkeit der Ergebnisse der ersten beiden Gondelmonitoringjahre, ist ein optionales drittes Erfassungsjahr vorgesehen.

#### 5.5.4.1 Baubedingte Auswirkungen auf den Feldhamster

Im Zuge der Erdarbeiten zur Errichtung der geplanten WEA ist eine Zerstörung von Feldhamsterbauten als auch eine potenzielle Tötung einzelner Individuen nicht auszuschließen.

Unter Realisierung der **Vermeidungsmaßnahme V1** ist jedoch eine artenschutzrechtliche Genehmigungsfähigkeit der geplanten WEA gegeben. Diese gestaltet sich wie folgt:

Zu geeigneter Zeit, rechtzeitig vor dem Abschieben des Oberbodens, erfolgt im Bereich der geplanten WEA-Standorte eine Suche nach Feldhamsterbauen. Die geeigneten Zeiträume für die Suche liegen im Frühjahr zwischen dem Ende der Winterruhe und dem Hochwachsen der Saat sowie im Spätsommer zwischen der Ernte und der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung. Erfolgt unmittelbar nach der Ernte ein Stoppelumbruch, kann nach etwa zwei Wochen wieder nach Feldhamsterbauen gesucht werden. Werden besetzte Feldhamsterbaue festgestellt, sind Maßnahmen zu ergreifen, um einen unmittelbaren Zugriff (Tötung / Verletzung) auf die Tiere auszuschließen. In Frage kommen:

- Der Fang der Tiere mittels Lebendfalle und Umsiedlung in geeignete Lebensräume in der Umgebung. Ein Fang muss spätestens kurz nach der Ernte (August bis Anfang September) und nicht in den anschließenden Wochen/Monaten vor der Winterruhe erfolgen, wenn die Tiere bereits mit dem Anlegen von Winterbauen und dem Sammeln von Nahrungsvorräten für die Ruhezeit begonnen haben. Für die Umsiedlung müssen für den Feldhamster hinsichtlich des Nahrungsangebotes und der Standorteigenschaften geeignete Aussetzungsflächen zur Verfügung stehen.

  oder:

- Eine Vergrämung der Tiere durch Anlage einer Schwarzbrache rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahme. Hierdurch wird auf der Fläche lebenden Feldhamstern die lebensnotwendige Deckung vor Prädatoren (Greifvögeln) und zugleich die Nahrungsgrundlage genommen, so dass sie nach relativ kurzer Zeit die Fläche verlassen.

Für den Fall der Notwendigkeit einer Umsiedlung von Individuen wird im Voraus und in Absprache mit der unteren Naturschutzbehörde eine entsprechende Ausweichfläche mit einer feldhamsterfreundlichen Bewirtschaftung etabliert. Ein entsprechendes Konzept liegt dem Landschaftspflegerischen Begleitplan als Anlage 3 (Maßnahmeblatt Hamster) bei.

#### 5.5.4.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf den Feldhamster

Anlagebedingt werden rund 6,3 ha voll- oder teilversiegelt. Im Vergleich zur Gesamtgröße der potenziell für den Hamster geeigneten Flächen (gesamt nördliches Windfeld), geht damit verhältnismäßig gesehen trotzdem nur geringer Anteil möglichen Feldhamsterlebensraumes verloren.

Für den Betrieb von WEA ist kein Konfliktpotenzial in Bezug auf den Feldhamster bekannt.

### 5.6 Schutzgut Landschaftsbild / Erholungseignung

Die Wertung von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungseignung einer Landschaft durch WEA ist in nicht unerheblichem Maß von der subjektiven Auffassung des jeweiligen Betrachters abhängig. Eine von Weise (2002) in verschiedenen Ortschaften Thüringens im Rahmen einer raumordnerischen Umweltverträglichkeitsuntersuchung für ein Windparkvorhaben durchgeführte

Bevölkerungsbefragung ergab, dass sich ein Teil der Befragten durch WEA in seinem Landschaftsempfinden gestört fühlt (ca. 29 %), ein weiterer Teil dem neutral gegenüber steht (ca. 34 %) und ein dritter Teil Windparks als Attraktion sieht (ca. 37 %).

Unstrittig und unabhängig von persönlichen Wertungen ist, dass WEA grundsätzlich eine Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes bewirken, da die heute errichteten WEA-Typen als hochaufragende, bewegte Technikbauwerke gewohnte historische Dimensionen sprengen. Das bisher von Baumkronen und Firstlinien gegen den Himmel begrenzte Ortsbild erfährt eine technische Überprägung (Piegsa, et al., 2000).

Schwahn (2000) differenziert folgende landschaftsästhetische Wirkungen der Errichtung und des Betriebes von WEA:

- Verfremdung der Eigenart von Landschaftsräumen durch Einbringen von Form- und Farbgebungen der technischen Zivilisation,
- Sprengen des durch natürliche Elemente (Bäume, Hecken, Wälder) geprägten vertikalen Maßstabes um ein Vielfaches,
- Veränderung gewohnter Horizontbilder und Silhouetten,
- Beeinträchtigungen des Landschaftserlebens durch unnatürliche, rhythmische Windgeräusche oder Geräusche von Nebenanlagen, durch Schattenwurf, Lichtblitze (Befeuerung) und Reflexe (Discoeffekt).

Nach Nohl (1993) bewirken mastenartige Eingriffsobjekte wie WEA durch:

- ihre meist exponierten Standorte,
- die visuelle Zerschneidung landschaftlicher Zusammenhänge,
- den technischen Charakter der Maste und
- die ortsuntypische Größendimension der Maste

oftmals nachhaltige oder erhebliche ästhetische Beeinträchtigungen der Landschaft in Form von Eigenartsschäden, Vielfaltsstörungen, Maßstabsverlusten, Naturverdrängung, Strukturbrüchen und anderen Qualitätsverlusten. Die sich ergebenden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind nach Nohl demnach in erster Linie anlagebedingter und in zweiter Linie betriebsbedingter Natur, wobei beide Beeinträchtigungsarten miteinander verschmelzen.

### 5.6.1 Baubedingte Auswirkungen auf Landschaftsbild/ Erholungseignung

Die baubedingten Beeinträchtigungen halten sich in Bezug auf das Landschaftsbild, lt. Nohl, sowohl örtlich als auch zeitlich im Allgemeinen in vertretbaren Grenzen und spielen allenfalls für das nähere Umfeld des Vorhabengebietes eine Rolle.

Dies trifft auch auf die drei als Erweiterung des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf geplanten WEA zu. Während der auf einen Zeitraum von einigen Wochen begrenzten Bauphase ergeben sich durch Anlieferverkehr, Baumaschineneinsatz, den damit verbundenen Lärm- und Abgasemissionen sowie Erdstoff- und Materialaufhaldungen visuelle und akustische Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungseignung der Landschaft für das unmittelbare Umfeld der WEA-Standorte. Vor allem aufgrund der

begrenzten Dauer der Wirksamkeit werden diese Beeinträchtigungen die Erheblichkeitsschwelle nicht überschreiten.

Eine weitere Betrachtung der baubedingten Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaftsbild durch das geplante Vorhaben ist nicht erforderlich.

### 5.6.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf Landschaftsbild/ Erholungseignung

Im Folgenden werden die nicht zu trennenden anlage- und betriebsbedingten Wirkungen der geplanten WEA auf Landschaftsbild und Erholungseignung betrachtet.

Nach Nohl (1993) ist der ästhetische Funktionsverlust durch Errichtung und Betrieb von WEA umso beträchtlicher, je größer die Erheblichkeit der Beeinträchtigung und je ausgedehnter der Landschaftsbereich ist, von dem aus man das Eingriffsobjekt und damit die erhebliche Beeinträchtigung wahrnehmen kann. Die Beeinträchtigungserheblichkeit im landschaftsästhetischen Sinn bestimmt sich nach Nohl einerseits aus der Intensität der Beeinträchtigung und andererseits aus der Sensitivität (Empfindlichkeit) der betroffenen Landschaft. Je schwerer die Beeinträchtigung in ästhetischer Hinsicht, und je empfindlicher die Landschaft gegen ästhetisch belastende Beeinträchtigungen ist, umso größer ist die Beeinträchtigungserheblichkeit.

Die geplanten WEA besitzen, bei Nichtberücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen, aufgrund

- ihrer Spitzenhöhe von bis zu 285 m,
- der bestehenden Kennzeichnungspflicht (Tag- und Nachtkennzeichnung) und
- den entstehenden Schall- und Schattenwurfimmissionen,

grundsätzlich eine hohe potenzielle Beeinträchtigungsintensität für das Landschaftsbild und die Erholungseignung der Landschaft.

Die Bewertung der Bedeutung bzw. Empfindlichkeit der betroffenen Landschaftsbildeinheiten erfolgt im Rahmen der Bestandsbewertung (vgl. Kap. 4.2.2 des LBP).

Damit ist als Grundlage für die Feststellung der Beeinträchtigungserheblichkeit, was im Kap. 5.6.3 erfolgt, ausschließlich noch die Ermittlung der Einsehbarkeit des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf einschließlich der geplanten WEA notwendig. Hierzu wurde eine Sichtbarkeitsbetrachtung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Betrachtung werden im nachfolgenden Kap. 5.6.2.1 dargestellt.

Im Folgenden wird regelmäßig auf das Kernbetrachtungsgebiet (kurz als UG bezeichnet) und das erweiterte Untersuchungsgebiet zum Schutzgut Landschaftsbild Bezug genommen. Die Abgrenzung dieser Gebiete wurde im Rahmen der Bestandserfassung- und Bewertung (Kap. 4.6.1) beschrieben.

#### 5.6.2.1 Sichtbarkeitsbetrachtung

Die Sichtbarkeitsbetrachtung für das Windfeld Sprötau - Dielsdorf einschließlich der geplanten WEA besteht aus zwei Teilen:

- Im ersten Teil erfolgt die Abschätzung des tatsächlichen Einwirkungsbereiches des Windfeldes innerhalb des mit einem Radius von 10 km um das Windfeld abgegrenzten Betrachtungsgebietes zum Schutzgut Landschaftsbild. Dies ist erforderlich, um aussagen zu können, von welchen

Flächen bzw. Flächenanteilen des UG bzw. des erweiterten UG die WEA sichtbar oder nicht sichtbar sein werden.

- Im zweiten Teil erfolgt für Sichtpunkte, die eine besondere Bedeutung für die Erlebbarkeit des Landschaftsbildes besitzen, die Betrachtung der Sichtbeziehungen zum gesamten Windfeld. Dies erfolgt mit Hilfe von insgesamt sechs in Vorbereitung der Erstellung dieser Unterlagen des Ingenieurbüro Kuntzsch erstellten Fotovisualisierungen (vgl. **Anlage 6**).

***Ermittlung des Einwirkungsbereiches der geplanten WEA***

Der Einwirkungsbereich der geplanten WEA innerhalb des Betrachtungsgebietes zum Schutzgut Landschaftsbild ergibt sich aus der Gesamtfläche des UG abzüglich der von sichtverstellenden Landschaftselementen eingenommenen Flächen sowie der durch diese sichtverschatteten Flächen.

Parallel zur Erarbeitung dieser Unterlagen für die UVP erfolgte im Rahmen der Erarbeitung des LBP für das geplante Vorhaben die Ermittlung der durch sichtverstellende Landschaftselemente belegten Flächen sowie der durch diese sowie die Reliefverhältnisse in Bezug zu den im Windfeld vorhandenen und geplanten WEA sichtverschatteten Flächen mittels der Software WindPro 3.2. Die Basis für diese Ermittlung bildete ein digitales Geländemodell.

Als überwiegend vollständig **sichtverstellende Elemente** wurden alle im Betrachtungsgebiet liegenden bebauten Siedlungsbereiche, Waldflächen sowie flächigen Feldgehölze eingestuft.

Bebaute Siedlungsgebiete (insgesamt ca. 2.983 ha) sind verstreut im gesamten betrachteten Gebiet zu finden. Die größten Siedlungsgebiete sind Sömmerda und Kölleda. Die freie Feldflur untergliedernde, flächige Feldgehölze treten punktuell ebenfalls im gesamten Gebiet auf. Geschlossene und zusammenhängende Waldflächen (zusammen mit den flächigen Feldgehölzen insgesamt ca. 2.002 ha) finden sich im Wesentlichen nur im Bereich des Ettersberges im Süden des Betrachtungsgebietes, sowie kleinere Flächen südlich von Großrudestedt und südwestlich von Sprötau.

Insgesamt sind damit ca. 4.985 ha, das sind etwa 10,5 % des Betrachtungsgebietes, durch sichtverstellende Elemente belegt.

Im Ergebnis der vorgenommenen Sichtverschattungsberechnung wurde festgestellt, dass durch diese sichtverstellenden Elemente sowie die Reliefverhältnisse insgesamt 2.656 ha, das sind etwa 5,6 % der Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes, in Bezug zu den im Windfeld vorhandenen, beantragten und geplanten WEA sichtverschattet werden. Diese sichtverschatteten Flächen finden sich vor allem im südlichen Teil des Betrachtungsgebietes, westlich des Ettersberges (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2 zum LBP).

Insgesamt ist damit im Ergebnis der für die vorhandenen, beantragten und die geplante WEA des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf durchgeführten Sichtbarkeitsberechnung festzustellen, dass ca. 7.791 ha, das sind ca. 17 % der Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes, von sichtverstellenden Strukturen eingenommen werden bzw. in Bezug zu den WEA sichtverschattet sind. Sichtoffen in Bezug zum Windfeld Sprötau - Dielsdorf sind somit ca. 83 % der Flächen im Betrachtungsgebiet.

Ein weiteres Ergebnis der Sichtverschattungsberechnung ist, dass sich mit Errichtung der geplanten WEA eine mittelmäßige Verringerung der in Bezug zum Windfeld bereits momentan sichtverschatteten Flächen von ca. 3.019 ha auf ca. 2.656 ha, somit um ca. 12%, ergeben wird. **Dass bedeutet, mit Errichtung der geplanten WEA wird sich zwar eine räumliche Erweiterung der vom Windfeld Sprötau - Dielsdorf ausgehenden Landschaftsbildüberprägung ergeben, welche jedoch nicht als**

**drastisch anzusehen ist.** Inwieweit sich allerdings eine deutliche Ausweitung der vom Windfeld ausgehenden Intensität der Landschaftsbildüberprägung einstellen wird, wird im Zuge der nachfolgenden Auswertung der angefertigten Fotovisualisierungen betrachtet.

***Auswertung der Fotovisualisierungen***

Als Grundlage für die Erstellung der Konfliktanalyse zum Schutzgut Landschaftsbild im Rahmen der Erarbeitung dieses UVP-Berichts wurde vom Vorhabenträger beim Ingenieurbüro Kuntzsch die Erstellung von insgesamt sechs Fotovisualisierungen des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf einschließlich der geplanten Erweiterung um WEA beauftragt. Die Fotovisualisierungen wurden für folgende neun Sichtpunkte erstellt:

- **F02** Markvippach, nordöstl. Ortsausgang
- **F05** Sprötau, Mühlberg
- **F06** Vogelsberg, Ortseingang
- **F07** Kleinbrembach, westl. Ortseingang
- **F08** Straße L1058 östl. Großbrembach/Hauenthal
- **F09** Ettersburg, Pücklerschneise
- **F10** Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald,
- **F11a** Thalborn, Kirche
- **F12a** Neumark, nördl. Ortsrand

Die Sichtpunkte nordöstlich von Markvippach (F02), vom Mühlberg Sprötau (F05), an der Kirche Thalborn (F11a) sowie an den Ortsrändern Vogelsberg (F06), Kleinbrembach (F07) und Neumark (F12a) wurden gewählt, um zu überprüfen, ob für diese das Windfeld umgebenden Ortsrandzonen bzw. Ortsränder mit relevanten zusätzlichen Beeinträchtigungen durch die Errichtung der geplanten WEA zu rechnen ist. Die Sichtpunkte im Bereich der Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald (F10) und der kulturhistorisch bedeutsamen Pücklerschneise südlich von Schloss Ettersburg (F09), die im äußeren Randbereich des erweiterten Untersuchungsgebietes liegen, wurde zudem gewählt, um bewerten zu können, ob von der geplanten Windfelderweiterung spürbare Auswirkungen auf diese Orte mit überregionaler kulturhistorischer Bedeutung ausgehen werden.

Die vollständige Dokumentation der erstellten **Fotovisualisierungen** ist als **Anlage 6** beigefügt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit der sich in Folge der geplanten Windfelderweiterung ergebenden zusätzlichen Beeinträchtigungen ist der entsprechenden Fotovisualisierung jeweils das Foto des als Vorbelastung zu berücksichtigenden Zustandes (vorhandene WEA) vorangestellt. Im Folgenden werden die erstellten Fotovisualisierungen zusammenfassend beschrieben und bewertet.

<u>Sichtpunkt F02: Markvippach, nordöstl. Ortsausgang</u>

Der Sichtpunkt weist eine Entfernung von ca. 4,2 km zur nächsten geplanten WEA und liegt damit bereits im Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf. Alle geplanten WEA liegen im Bildbereich. Die geplante WEA VB 36 ist fast vollständig und die WEA VB 33 und VB 37 sind teilweise durch Bewuchs

im Bildvordergrund verdeckt. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb der Bildränder oder sind durch Bewuchs verdeckt.

Die von diesem Sichtpunkt nach Nordosten gerichteten Blickbeziehungen werden bereits heute durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf geprägt und beeinträchtigt. Zuzüglich durch die bestehenden und genehmigten WEA prägt eine Mittelspannungsleitung im Nahbereich das Landschaftsbild.

Mit der Errichtung der geplanten WEA erfährt das Windfeld für diesen Sichtpunkt eine klare Ausdehnung nach Osten. Aufgrund der Entfernung der geplanten WEA im Vergleich zu den bereits bestehenden, fallen die geplanten WEA verhältnismäßig geringfügig ins Gewicht. Trotzdem ist mit Errichtung der geplanten WEA für diesen Sichtpunkt eine Ausweitung der bestehenden Beeinträchtigungen zu erwarten.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und den geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt eine erhebliche Beeinträchtigung der nach Nordosten gerichteten Blickbeziehung bedeutet, wodurch eine **erhebliche Beeinträchtigung** des Landschaftsbildes durch Errichtung der geplanten WEA nicht auszuschließen ist.

Sichtpunkt F05: Sprötau, Mühlberg

Dieser Sichtpunkt liegt mit einer Entfernung von ca. 2 km zur nächsten geplanten WEA ebenfalls bereits im Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf. Alle geplanten WEA liegen sichtbar im Bildbereich. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb des rechten Bildrandes.

Die nach Süden gerichteten Blickbeziehungen sind bereits heute durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf geprägt und beeinträchtigt.

Mit der Errichtung der geplanten WEA rückt das Windfeld deutlich dichter an den Sichtpunkt heran und die Horizontlinie wird zusätzlich stark überprägt. Mit Errichtung der geplanten WEA ist für diesen Sichtpunkt eine Ausweitung der bestehenden Beeinträchtigungen offensichtlich.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und den geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt eine erhebliche Beeinträchtigung der nach Süden gerichteten Blickbeziehung bedeutet, wodurch es auch zu **erheblichen Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes kommen wird.

Sichtpunkt 06: Vogelsberg, Ortseingang

Auch dieser Sichtpunkt liegt in einer Entfernung von ca. 2 km zur nächsten geplanten WEA und damit im Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf. Alle geplanten WEA liegen sichtbar im Bildbereich. Bis auf vier WEA liegen alle WEA der Vorbelastung außerhalb der Bildränder.

Auch hier sind die nach Süden gerichteten Blickbeziehungen bereits heute durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf beeinträchtigt und mit der Errichtung der geplanten WEA wird die Horizontlinie zusätzlich stark überprägt. Die bestehenden Beeinträchtigungen werden sich verstärken.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und den geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt eine erhebliche Beeinträchtigung der nach Süden gerichteten Blickbeziehung bedeutet, wodurch es auch zu **erheblichen Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes kommen wird.

Sichtpunkt 07: Kleinbrembach, westl. Ortseingang

Dieser Sichtpunkt liegt in einer Entfernung von ca. 2,1 km zur nächsten geplanten WEA und damit wiederum im Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf. Alle geplanten WEA liegen sichtbar im Bildbereich. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb der Bildränder oder sind durch Bewuchs und das Relief verdeckt.

Die nach Westen gerichteten Sichtbeziehungen sind durch die bestehenden Anlagen bereits beeinträchtigt. Die geplanten WEA rücken näher an den Betrachter heran und werden das Landschaftsbild deutlich stärker überprägen.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und den geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt eine erhebliche Beeinträchtigung der nach Westen gerichteten Blickbeziehung bedeutet, wodurch es auch zu **erheblichen Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes kommen wird.

Sichtpunkt 08: Straße L1058 östl. Großbrembach/Hauenthal

Dieser Sichtpunkt liegt mit einer Entfernung von ca. 7,1 km zur nächsten geplanten WEA deutlich im Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf. Alle Anlagen liegen im Bildbereich sind aber aufgrund der Entfernung zum Fotostandort teilweise kaum sichtbar.

Die Blickbeziehungen nach Westen sind auch aus der Entfernung bereits durch die vorhandenen Anlagen geprägt. Mit Errichtung der geplanten WEA ergibt sich eine weitere Überhöhung der Horizontlinie und eine Ausweitung nach Norden.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und den geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt zwar eine weitere **Beeinträchtigung** der nach Westen gerichteten Blickbeziehung bedeutet, welche jedoch aufgrund der Entfernung als **nicht erheblich** gewertet wird.

Sichtpunkt 09: Ettersburg, Pücklerschneise

Der Sichtpunkt liegt mit einer Entfernung von ca. 9,4 km zur nächsten geplanten WEA im äußersten Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf. Alle geplanten Anlagen liegen im Bildbereich. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb des linken Bildrandes. Bis auf die geplanten WEA VB 35 bis VB 37 sind alle weiteren geplanten Anlagen durch den Bewuchs und das Relief verdeckt.

Die nach Norden gerichteten Blickbeziehungen sind bereits durch die bestehenden WEA geringfügig beeinträchtigt. Die Sichtbarkeit der vorhandenen wie auch der geplanten WEA ist jedoch stark abhängig vom Standort im Bereich der Pücklerschneise. Drei der geplanten WEA sind dabei teilweise, vom in der Visualisierung dargestellten, östlichen Rand der Pücklerschneise sichtbar. Andere Bereiche sind durch Wald sichtverstellt. Aufgrund dessen führt die Errichtung der geplanten WEA zwar zu einer zusätzlichen **Beeinträchtigung**, diese ist aber **nicht** als **erheblich** anzusehen.

Sichtpunkt F10: Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald

Der Sichtpunkt auf dem zentralen Platz der Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald ist rund 9,7 km vom südlichen Rand des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf entfernt und liegt damit im äußersten Randbereich der von Nohl (1993) definierten Fernzone. Trotz der bereits großen Entfernung zum geplanten Vorhaben ist dem Sichtpunkt aufgrund der überregionalen kulturhistorischen Bedeutung der Mahn - und Gedenkstätte eine erhöhte Bedeutung zuzusprechen.

Der Sichtpunkt liegt auf dem Ettersberg, in einer Höhe von 435 m und damit rund 180 m höher als das Windfeld Sprötau - Dielsdorf.

Von diesem Sichtpunkt aus gesehen, liegt das Windfeld Sprötau - Dielsdorf hinter einer bewaldeten Flanke des Ettersberges. Alle Windenergieanlagen liegen im Bildbereich. Die vorhandenen Anlagen sind teilweise durch Bewuchs im Bildvordergrund verdeckt. Die geplanten Anlagen sind in der Bildmitte dargestellt.

Somit kommt es von diesem Sichtpunkt aus in nördlicher Richtung bereits durch die bestehenden WEA zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Blickbeziehungen. Über dies hinaus ist das Umfeld der Gedenkstätte bereits jetzt durch Windenergienutzung technogen überprägt. Durch die neun geplanten WEA kommt es jedoch aufgrund der Höhe der geplanten WEA zu einer weiteren Überprägung der Horizontlinie, so dass die durch geplanten WEA entstehenden **Beeinträchtigungen** als **erheblich** anzusehen sind.

Sichtpunkt F11a: Thalborn, Kirche

Dieser Sichtpunkt weist eine Entfernung von ca. 1,9 km zur nächsten geplanten WEA auf und liegt auch im Bereich der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf.

Alle geplanten Anlagen liegen sichtbar im Bildbereich. Bis auf drei Anlagen liegen alle WEA der Vorbelastung außerhalb der Bildränder.

Die von diesem Sichtpunkt nach Norden gerichteten Blickbeziehungen werden bereits heute durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf beeinträchtigt. Zuzüglich durch die bestehenden und genehmigten WEA prägen die Gittermasten einer Hochspannungstrasse das Landschaftsbild.

Mit der Errichtung der geplanten WEA erfährt das Windfeld für diesen Sichtpunkt eine weitere Ausdehnung, zunehmende Verdichtung und Überhöhung der Horizontlinie. Somit ist mit Errichtung der geplanten WEA auch für diesen Sichtpunkt eine Ausweitung der bestehenden Beeinträchtigungen zu erwarten.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und der geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt eine erhebliche Beeinträchtigung der nach Norden gerichteten Blickbeziehung bedeutet und es sind für diesen Sichtpunkt **erhebliche Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes durch Errichtung der geplanten WEA nicht auszuschließen.

Sichtpunkt F12a: Neumark, nördl. Ortsrand

Mit Bezug auf die von NOHL (1993) definierten Wirkzonen liegt dieser Sichtpunkt, der ca. 3 km von der nächsten geplanten WEA entfernt ist, ebenfalls in der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf.

Alle geplanten Anlagen liegen im Bildbereich. Die geplante WEA VB 29 ist vollständig durch Bewuchs verdeckt. Bis auf drei Anlagen liegen alle WEA der Vorbelastung außerhalb der Bildränder.

Die von diesem Sichtpunkt nach Norden gerichteten Blickbeziehungen werden durch das Windfeld Sprötau - Dielsdorf bereits geringfügig beeinträchtigt.

Mit Errichtung der geplanten WEA ergibt sich für diesen Sichtpunkt eine weitere Ausdehnung des Windfeldes nach Westen und die Horizontlinie wird durch die Anlagenhöhe der geplanten WEA deutlich erhöht.

Die Visualisierung zeigt, dass das aus den vorhandenen, genehmigten, beantragten und der geplanten WEA bestehende Windfeld Sprötau - Dielsdorf für diesen Sichtpunkt eine zusätzliche Beeinträchtigung

der nach Norden gerichteten Blickbeziehung bedeutet. Vor allem aufgrund der Anlagenhöhe der geplanten WEA werden auch für diesen Sichtpunkt weitere **erhebliche Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes durch Errichtung der geplanten WEA prognostiziert.

### 5.6.3 Zusammenfassende Bewertung

Das im Zentrum des Offenlandbereiches zwischen den Ortschaften Sprötau, Schloßvippach und Vippachedelhausen liegende Windfeld Sprötau - Dielsdorf stellt bereits heute eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar. Vom als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windfeld Sprötau - Dielsdorf geht eine deutliche technische Überformung der Landschaft im engeren und teilweise auch im erweiterten Untersuchungsgebiet aus.

Durch die Errichtung und den Betrieb der von der BOREAS Energie GmbH geplanten weiteren WEA wird es zur Ausweitung dieser bestehenden Beeinträchtigungen kommen. Mit Bezug auf die von NOHL (1993) vorgeschlagene Zonierung des durch WEA beeinträchtigten Landschaftsraumes stellt sich die Beeinträchtigungssituation folgendermaßen dar:

- Am geplanten WEA-Standort und in dessen direktem Umfeld bis ca. 200 m Entfernung (lt. NOHL = „**Nahzone**“ oder „Hörraum“), sind kaum wirksame sichtverstellende Landschaftselemente vorhanden. Hier steht die WEA im Vordergrund und wirkt überdimensional auf den Betrachter. Die Aufmerksamkeit des Betrachters wird fast ausschließlich auf die WEA fixiert.

  Die WEA wird von allen Blickstandorten in dieser Nahzone überwiegend vollständig sichtbar sein und das Landschaftsbild deutlich dominieren. Hinzu kommen Schallimmissionen und Schattenwurfimmissionen.

  Dies führt zu einer dauerhaften und **erheblichen Beeinträchtigung** von Landschaftsbild und Erholungseignung. Spaziergänger oder Radfahrer, die sporadisch die an den Nahzonen vorbeiführenden Wege nutzen, werden nicht nur visuell, sondern auch durch Schall- und Schattenwurfimmissionen gestört. In der Nahzone werden die durch die geplante WEA entstehenden Beeinträchtigungen die bereits bestehenden Beeinträchtigungen durch die als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA deutlich übersteigen.

- Die an diese Nahzonen anschließende **Mittelzone**, die dem UG zum Schutzgut Landschaftsbild entspricht, schließt das gesamte aus vorhandenen und der geplanten WEA gebildete Windfeld sowie dessen Umfeld bis 1.500 m Entfernung, einschließlich der Ortslage Dielsdorf ein.

  Viele Sichtpunkte im Bereich der Mittelzone sind durch die als Vorbelastung zu wertenden vorhandenen 36 WEA bereits erheblich vorhabenspezifisch belastet.

  Aufgrund der Lage der geplanten WEA auf der Freifläche zwischen den Windfeldern Sprötau – Dielsdorf und Kleinbrembach werden diese von allen das Windfeld umgebenden Sichtpunkten mehr oder weniger prägnant sichtbar sein. Ausschlaggebend ist hierbei vor allem die im Vergleich zu den direkt umgebenden Alt-WEA, im speziellen den Anlagen des Windfeldes Kleinbrembach, größere Spitzenhöhe. Relevante Blickstandorte, die durch diese zusätzliche technogene Überprägung der Landschaft besonders betroffen sein werden, finden sich vor allem südlich der Ortslagen Sprötau und Vogelsberg sowie westlich der Ortslage Kleinbrembach. Einschränkend ist allerdings darauf hinzuweisen, dass aus dem Inneren der Ortslagen nur punktuell Sichtbeziehungen zum erweiterten Windfeld bestehen werden.

Bezogen auf die als Vorbelastung zu berücksichtigende Situation werden die geplanten WEA das Landschaftsbild innerhalb der Mittelzone zusätzlich überprägen. Diese **zusätzlichen Beeinträchtigungen** werden aufgrund der Tatsache, dass sich für die Ortslagen Sprötau, Vogelsberg bzw. Kleinbrembach am nördlichen bzw. östlichen Rand der Mittelzone deutliche zusätzliche Beeinträchtigungen ergeben, als **erheblich** bewertet.

- Die nach Nohl (1993) mit einem Radius von 10.000 m um das Windfeld abgegrenzte **Fernzone** entspricht dem erweiterten Untersuchungsgebiet zum Schutzgut Landschaftsbild. Die Fernzone ist durch eine mit wachsender Entfernung zwischen WEA und Blickstandort abnehmende visuelle Wirkung der WEA gekennzeichnet. Nach Nohl nimmt die Wirkung eines hohen Gegenstandes mit zunehmender Entfernung exponentiell ab. Die WEA tritt in den Hintergrund der Landschaft und ist zunehmend kein dominierender Bestandteil der Landschaft mehr. Die visuelle Wahrnehmung der WEA hängt in dieser Zone stark von der Witterung und der Sonneneinstrahlung ab.

  Fast alle in Bezug zum Windfeld sichtoffenen Blickstandorte in der Fernzone sind durch das vorhandene Windfeld Sprötau-Dielsdorf vorhabenspezifisch vorbelastet. Die geplanten WEA sind damit grundsätzlich als zusätzliche Beeinträchtigung für Landschaftsbild und Erholungseignung in der Fernzone um das Windfeld Sprötau - Dielsdorf zu werten. Diese zusätzliche Beeinträchtigung wird dabei jedoch nicht für alle Sichtpunkte höher sein als die zu berücksichtigende Vorbelastungen durch die vorhandenen, genehmigten und beantragten 36 WEA.

  Einige in der Fernzone liegende Sichtpunkte sind durch das bestehende Windfeld relativ stark vorbelastet, so dass hier die zusätzlichen Beeinträchtigungen die Vorbelastungen nicht deutlich überschreiten werden (vgl. z.B. Bewertungen der Fotovisualisierung F02 bzw. F08 Kap. 5.6.2.1). Für andere Blickstandorte ergibt sich jedoch auch eine deutliche als erheblich zu bewertende zusätzliche Beeinträchtigung (vgl. z.B. Bewertungen der Fotovisualisierung F05 bzw. F06 Kap. 5.6.2.1.)

  Von den in der Fernzone um das Windfeld liegenden bedeutsameren Erholungsräumen sowie Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen bestehen nur eingeschränkt Sichtbeziehungen zum Windfeld Sprötau - Dielsdorf einschl. der geplanten WEA (vgl. Kap. 4.6.3).

  Als einzige zumindest regional bedeutsame Erholungsstruktur im Untersuchungsgebiet verläuft der "Laura - Radwanderweg" südlich des Windfeldes. Hier bestehen abschnittsweise direkte Sichtbeziehungen zum Windfeld. Für den Großteil des Radwanderweges sind die Blickbeziehungen jedoch aufgrund von Siedlungsgebieten, Relief und Vegetation eingeschränkt oder gar nicht vorhanden.

  Für die im Kap. 4.6.3 aufgeführten Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen bestehen aufgrund der Lage im Inneren von Siedlungsgebieten oder aufgrund der Reliefverhältnisse, keine oder nur stark eingeschränkte Sichtbeziehungen zum Windfeld.

  Zusätzliche Einschränkungen der Sichtbeziehungen ergeben sich von der Turmwindmühle Vogelsberg aus, welche jedoch eine eher untergeordnete touristische Bedeutung hat. Von einer erheblichen Beeinträchtigung der Erholungseignung dieses Objektes durch die Errichtung der geplanten WEA ist nicht auszugehen. Von der bereits im äußeren Randbereich der Fernzone liegenden Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald sind die Windfelder Sprötau - Dielsdorf und

Kleinbrembach in Teilen sichtbar. Dies betrifft im Wesentlichen die oberen Anlagenteile der WEA mit einer Gesamthöhe von über 200 m im Windfeld Sprötau - Dielsdorf und die WEA im Windfeld Kleinbrembach. Erhebliche Beeinträchtigungen der von dort nach Norden gerichteten Blickbeziehungen können durch die Erweiterung des Windfeldes nicht ausgeschlossen werden.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass sich durch die Fernwirkungen der geplanten neun WEA, vor allem im inneren Bereich der Fernzone, **zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes und der Erholungseignung der Landschaft ergeben werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass von den in der Fernzone liegenden bedeutsameren Erholungsräumen sowie von den bedeutsameren Sehenswürdigkeiten und Erholungseinrichtungen zu einem großen Teil keine oder nur eingeschränkte Sichtbeziehungen zum Windfeld bestehen.

Als Fazit bleibt festzuhalten:

- Von den Windfeldern Sprötau - Dielsdorf und Kleinbrembach einschließlich der geplanten WEA gehen erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungseignung der Landschaft aus, wobei bereits die Vorbelastungen, für sich genommen, die Erheblichkeitsschwelle überschreiten.
- Durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten WEA wird es zur Ausweitung dieser bestehenden erheblichen Beeinträchtigungen kommen. Für den Bereich der Nahzone um die geplanten WEA und die Mittelzone um das Windfeld werden diese zusätzlichen Beeinträchtigungen aufgrund der überwiegend deutlichen Ausweitung der bestehenden Landschaftsbildüberprägung, dies gilt insbesondere für Sichtpunkte südlich bzw. westlich der Ortslagen Sprötau und Vogelsberg bzw. Kleinbrembach, als erheblich bewertet. Auch durch die Fernwirkung der geplanten WEA werden sich teilweise zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ergeben.
- Eine Kompensation der zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und der Erholungseignung der Landschaft kann durch die Realisierung geeigneter landschaftsbildaufwertender Maßnahmen erfolgen. Die Ermittlung des Kompensationsbedarfes und die Planungen der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen erfolgen im Landschaftspflegerischen Begleitplan.

## 5.7 „Schutzgut Fläche“

Das Schutzgut „Fläche“ wurde mit der Novellierung des UVPG im Jahr 2017 in den Kanon der prüfrelevanten Schutzgüter des § 2 Abs. 1 aufgenommen. Damit verdeutlicht der Gesetzgeber, dass auch quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs in der Umweltverträglichkeitsprüfung zu betrachten sind. Der besonderen Bedeutung von unbebauten, unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die ökologische Dimension einer nachhaltigen Entwicklung wird auf diese Weise Rechnung getragen. Die Betrachtungsebene des Schutzgutes Fläche ist deshalb **über** derjenigen der anderen Schutzgüter angesiedelt.

Für die vorliegende Unterlage zur Allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls bedeutet dies, dass der Flächenverbrauch, der mit dem zu prüfenden Vorhaben verbunden ist, einerseits in seiner Gesamtheit quantifiziert werden muss, und andererseits herauszuarbeiten ist, in welchem Ausmaß sich der Flächenverbrauch jeweils auf die anderen Schutzgüter auswirkt, zum Beispiel in Form von

- Überbauung/Versiegelung → Verbrauch natürlicher Böden, Lebensstätten von Tieren und Pflanzen
- Zerschneidung → Verbrauch bisher unzerschnittener Landschaftsteile, Lebensraumkomplexe, funktionale Zusammenhänge, Migration.

Diese Informationen sind in der vorliegenden Unterlage bereits an in Kap. 4.2.2 näher dargestellt.

# 6 Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben

Die Auswirkungen, die sich mit der Errichtung und dem Betrieb der WEA VB 29-37, ergeben werden, sind im Vergleich zu den Auswirkungen, die durch die bestehenden Windparks Sprötau-Dielsdorf und Kleinbrembach sowie aktuell beantragten WEA verursacht werden, grundsätzlich geringer. Vor allem dadurch, dass die WEA einen Lückenschluss zwischen beiden Windfeldern bewirken werden, ist aber insgesamt davon auszugehen, dass sich die kumulierenden Auswirkungen verstärken werden.

# 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung

Im Rahmen der Konfliktanalyse im Kap. 5 wurde z.T. bereits auf vom Vorhabenträger geplante Maßnahmen zur Konfliktvermeidung und -minderung Bezug genommen. Nachfolgend werden diese bereits genannten sowie weitere geplante Vermeidungs-/Minimierungsmaßnahmen zusammenfassend dargestellt.

Nach der gängigen natur- und umweltschutzfachlichen Auffassung wird von Vermeidungsmaßnahmen gesprochen, wenn durch ihre Realisierung bestimmte Beeinträchtigungen der Schutzgüter unterbleiben, ohne dass das mit dem jeweiligen Vorhaben verfolgte Ziel gänzlich in Frage gestellt wird. „Beeinträchtigungen sind also vermeidbar, wenn das Vorhabenziel durch eine schonendere Vorhabenvariante oder Modifikation verwirklicht werden kann“ (Köppel, et al., 1998).

Die nachfolgende Tabelle 8 umfasst die vom Vorhabenträger geplanten Maßnahmen, die sich in erster Linie auf eine Modifizierung der technischen Vorhabenrealisierung beziehen (**technischen Konfliktminderung**) und damit zur Vermeidung oder Minimierung von Beeinträchtigungen der Schutzgüter führen.

Tabelle 8: Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen

| Beeinträchtigung | Generelle Maßnahme: Vermeiden/Minimieren | Projektbezogene Maßnahme: Vermeiden/Minimieren |
|---|---|---|
| Beeinträchtigung der Wohnqualität in Siedlungsgen und visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im Nah- und Fernbereich durch Lichtreflexionen der WEA (Disco-Effekt) | ○ Ausstattung der WEA mit matten, nicht reflektierenden Oberflächen | ○ Außenanstrich der WEA in Farbtönen mit herabgesetztem Glanzgrad |
| Gefährdung von Menschen durch Eisabwurf von den WEA | ○ Anhalten der WEA bei Eisansatz | ○ der geplante Anlagentyp ist mit einer Abschaltautomatik ausgestattet |
| visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im Nah- und Fernbereich durch mastenartige technische Bauten | ○ kontrastarme Farbgestaltung durch farbliche Anpassung der Masten an den Landschaftsraum<br>○ Errichtung von WEA mit ähnlichen äußeren Merkmalen (z.B. Anzahl Rotorblätter, Rotordurchmesser, | ○ Einsatz von Befeuerungselementen mit der minimal erlaubten Beleuchtungsstärke<br>○ Einsatz von Beleuchtungselementen, die nur nach oben abstrahlen<br>○ Befeuerung bedarfsgerecht |

| | | |
|---|---|---|
| | Drehrichtung des Rotors, Befeuerung)<br>○ Einsatz dreiflügeliger Modelle für eine ruhigere, flimmerfreie Erscheinung | ○ Verwendung eines dreiflügeligen WEA-Typs |
| dauerhafte Bodenversiegelung/Biotopinanspruchnahme (Zuwegungen, WEA-Fundamente, Kranstellplätze) | ○ Minimierung der Flächeninanspruchnahme während der Bauphase (Lagerflächen, Baustelleneinrichtung)<br>○ Minimierung der Flächeninanspruchnahme für Fundamente, Kranstellplätze und Zuwegungen<br>○ Vermeidung der Inanspruchnahme von Biotoptypen mit besonderer Bedeutung | ○ Wiederherstellung der nur temporär beanspruchten Lager- und Bauflächen nach Abschluss der Bauarbeiten<br>○ sachgerechter Umgang mit nicht substituierbaren boden- und wassergefährdenden Stoffen<br>○ wasserdurchlässige Befestigung (Schotter) der Zuwegungen und der Kranstellplätze<br>○ unterirdische Verlegung erforderlicher Leitungen mittels Kabelpflug<br>○ getrenntes Abschieben des Oberbodens von den Bauflächen, Wiederverwendung |
| Tötung von Vogelindividuen (Bodenbrüter) durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme | ○ Baufeldberäumung außerhalb der Brutzeit | ○ Abschieben des Oberbodens im Bereich des Baufeldes nicht in der Zeit vom 01.03. bis zum 31.08.;<br>abweichend davon ist eine Baufeldberäumung auch im Zeitraum von März bis August artenschutzrechtlich unkritisch, wenn zuvor gutachterlich nachgewiesen wird, dass im Baufeld keine besetzten Nester von Bodenbrütern vorhanden sind.<br>(Vgl. **Maßnahmeblatt Bodenbrüter** im LBP bzw. **V4** im AFB in Anlage 7) |
| Risiko der Kollision von Greif- und Großvögeln mit den WEA | ○ Festlegung von Abschaltzeiten in besonders konfliktträchtigen Zeiträumen zur Minimierung des Kollisionsrisikos | ○ Abschaltung bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (vgl. **Maßnahmeblatt Mahd** im LBP bzw. **V3** im AFB in Anlage 7):<br>○ Abschaltung der WEA an Tagen mit landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (Mahd, Ernte, Pflügen) auf Flächen, die weniger als 250 m vom Mastfußmittelpunkt einer WEA gelegen sind;<br>○ Abschaltung an den beiden auf die landwirtschaftlichen Nutzungsereignisse folgenden Tagen;<br>○ Abschaltung nur bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen einschließlich der beiden folgenden Tage, die in die Brutzeit (Zeitraum 01. April bis 31. August) fallen;<br>zeitliche Begrenzung der Abschaltung auf das Zeitfenster von Sonnenaufgang bis nach Sonnenuntergang (Tagesstunden, in denen mit Nahrungsflügen von Greifvögeln zu rechnen ist). |
| Risiko der Kollision wandernder Fledermausarten (insb. Rauhautfledermaus) mit den WEA | ○ Festlegung von Abschaltzeiten in besonders konfliktträchtigen Zeiträumen zur Minimierung des Kollisionsrisikos | ○ Pauschale Abschaltung der WEA in der Zeit vom 15.03. bis 31.10. von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang, bei Windgeschwindigkeiten von ≤ 6 m/s (gemessen in Nabenhöhe) sowie Temperaturen von ≥10°C (Vgl. **Maßnahmeblatt Fledermäuse** im LBP bzw. **V2** im AFB in Anlage 7).<br>○ Möglichkeit der Erfassung der Fledermausaktivität im Rotorbereich an |

| | | |
|---|---|---|
| | | jeder zweiten der neu errichteten WEA über den Zeitraum von 01.03 bis 30.11. in den ersten beiden Betriebsjahren (Gondelmonitoring nach (Dietz, et al., 2015));<br>○ nach dem ersten Jahr des Gondelmonitorings Entwicklung eines standortspezifischen Abschaltalgorithmus; nach dem zweiten Jahr des Gondelmonitorings ggf. Anpassung des Abschaltalgorithmus und falls notwendig ein drittes Jahr Gondelmonitoring |
| Tötung von Feldhamstern durch die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme | ○ Umsiedlung oder Vergrämung von Feldhamstern vor Baubeginn | ○ Feinkartierung von Feldhamsterbauen im Bereich der geplanten WEA-Standorte vor Baubeginn; sofern besetzte Baue gefunden werden,<br>○ entweder Fang und Umsiedlung durch qualifizierte Fachleute entweder unmittelbar nach der Winterruhe der Tiere (Ende April bis Mitte Mai) oder nach der Reproduktionsphase (August bis Anfang September) auf geeignete Flächen im Umfeld der Vorhabenstandort (Vgl. **Maßnahmeblatt Hamster** im LBP bzw. **V1** AFB in Anlage 7)<br>○ oder Vergrämung der Tiere durch Anlegen einer Schwarzbrache |

# 8 Zusammenfassung / Gesamtbewertung

Die BOREAS Energie GmbH plant im Bereich des Windfeldes Sprötau - Dielsdorf (Landkreis Sömmerda) die Errichtung und den Betrieb von neun weiteren Windenergieanlage (WEA) vom Typ Vestas V 172.

Aktuell werden im Windfeld Sprötau - Dielsdorf 22 WEA betrieben und sieben weitere sind beantragt, wobei nur sechs weitere WEA Berücksichtigung finden.

Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für die vorhandenen und beantragten WEA wurden und werden derzeit bereits Umweltverträglichkeitsprüfungen durchgeführt. Trotzdem hat sich die BOREAS GmbH auch für die neu geplanten WEA freiwillig für die erneute Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung entschieden.

Als Bewertungsgrundlage für diese UVP wurde der vorliegende Umweltverträglichkeitsprüfungsbericht (UVP - Bericht) erarbeitet. Im UVP - Bericht wird der Istzustand der im UVPG genannten Schutzgüter ausführlich dargestellt und bewertet. Darauf aufbauend werden die bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter bewertet.

Für das Vorhabengebiet besteht aufgrund des bereits seit mehreren Jahren andauernden Planungsprozesses und einer Vielzahl in der Vergangenheit durchgeführter Kartierungen eine sehr umfangreiche und detaillierte Datenbasis. Unter anderem liegen mehrere avifaunistische Gutachten, eine Biotoptypenkartierung und zahlreiche behördliche Erfassungsdaten der Fauna vor. Darüber hinaus wurden als Grundlage für die Erstellung des UVP - Berichts noch aktuelle Immissionsschutzgutachten sowie Fotovisualisierungen des Windfeldes angefertigt.

Die geplanten WEA (Anlagentyp: Vestas V172, 7,2 MW) besitzen eine Nabenhöhe von 199 m und einen Rotordurchmesser von 172 m. Daraus ergibt sich eine Gesamthöhe von 285 m. Die WEA wird mit einer Nacht- und einer Tagkennzeichnung versehen. Die Tageskennzeichnung wird durch eine rot-weiße Markierung der Rotorblätter und einer roten Markierung am Mast bestehen. Die Nachtkennzeichnung soll durch eine bedarfsgerechte rotblinkende Befeuerung, entsprechend dem aktuellen Stand der Technik, erfolgen.

Sowohl durch die Fundament- und die Kranstellflächen der geplanten WEA als auch durch die erforderlichen neuen Zuwegungen werden vorwiegend Ackerflächen in Anspruch genommen. Darüber hinaus werden bereits vorhandene Wirtschaftswege ausgebaut.

Die gesamte anlagebedingte Flächeninanspruchnahme durch die geplanten WEA beträgt etwa 6,3 ha.

Im Ergebnis der durchgeführten Konfliktanalyse werden schutzgutbezogen folgende Feststellungen getroffen:

Schutzgut Mensch

Ergebnis der zum geplanten Vorhaben erstellten Schallimmissionsprognose ist, dass mit Inbetriebnahme der geplanten WEA für mehrere Immissionsorte eine Überschreitung des dort zulässigen Immissionsrichtwertes um bis zu 1 dB(A) nicht auszuschließen ist. Diese Überschreitung ist aber ausschließlich der Vorbelastung zuzuschreiben. Unter der Voraussetzung des schallreduzierten Betriebs der geplanten WEA VB 29-37 sind keine zusätzlichen Beeinträchtigungen für das Schutzgut Mensch zu erwarten.

Schattenwurfimmissionen, welche die geltenden Richtwerte überschreiten, sind nach der Inbetriebnahme der geplanten WEA für einen Immissionsort zu erwarten. Unter Voraussetzung der Abschaltung der betroffenen WEA VB 29 in kritischen Zeiträumen sind jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch zu erwarten.

Die Inanspruchnahme von bisher intensiv bewirtschafteter Ackerfläche wird insgesamt keine erhebliche wirtschaftliche Benachteiligung für die bewirtschaftenden Landwirtschaftsbetriebe nach sich ziehen.

Schutzgut Boden

Die Vollversiegelung von gewachsener Bodenfläche auf ca. 5.580 m² (Fundamentflächen) und die Teilversiegelung von gewachsener Bodenfläche auf ca. 57.605 m² (Kranstellflächen und Zuwegungen) sind als erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens, die einer naturschutzrechtlichen Kompensation bedarf, zu werten.

Schutzgut Wasser

Erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer können ausgeschlossen werden, sofern Kontaminationen während der Bau- und Betriebsphase wirksam vermieden werden. Dies ist bei Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften anzunehmen.

Schutzgut Klima / Luft

Das geplante Vorhaben führt zu einer geringen, flächenmäßig vernachlässigbaren Überformung von Kaltluftentstehungsgebieten. Beeinträchtigungen lokalklimatischer Funktionen ergeben sich daraus nicht.

Im Gegenteil trägt die Stromerzeugung durch Nutzung regenerativer Energien und die damit verbundene Minimierung des Verbrauchs fossiler Brennstoffe zur Senkung von $CO_2$-Emissionen bei und hat damit einen positiven Effekt auf den globalen Klimahaushalt.

Schutzgut Arten & Biotope

Durch die direkte Flächeninanspruchnahme sind im Zuge der Errichtung der WEA 45.525 m² intensiv bewirtschaftete Ackerfläche und 17.660 m² bisher unversiegelte Wirtschaftswege betroffen. Dabei erfahren die Fundamentflächen im Bereich der Masten eine vollständige, die Zuwegungen und Kranstellflächen eine teilweise Entwertung als Lebensraum für Flora und Fauna. Zu keiner Abwertung kommt es auf dem nicht vom Mast bestandenen Teil der Fundamentfläche, da dort der Auftrag einer neuen, zukünftig der Sukzession unterliegenden Bodenschicht erfolgt.

Die Biotopinanspruchnahme wird als erhebliche Beeinträchtigung eingestuft, weil die betroffene Fläche mit rund 6,3 ha nicht mehr vernachlässigbar gering ist. Die Beeinträchtigung bedarf somit einer naturschutzrechtlichen Kompensation.

Erhebliche Beeinträchtigungen der Avifauna durch Errichtung der geplanten WEA werden nicht erwartet. Durch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sind nur wenige Brutreviere von Bodenbrütern (Feldlerche, Schafstelze, Rebhuhn, Wachtel) betroffen; zugleich finden diese Arten auch im Umfeld großflächig vergleichbare Habitate. Der direkte bauzeitliche Zugriff auf einzelne Individuen der Bodenbrüter (Eier, nicht flügge Jungvögel) kann zudem vermieden werden, wenn die Baufeldberäumung und Gehölzrodung außerhalb der Brutzeit erfolgt. Abweichend davon ist eine Baufeldberäumung auch im Zeitraum von März bis August artenschutzrechtlich unkritisch, wenn zuvor gutachterlich nachgewiesen wird, dass im Baufeld keine besetzten Nester von Bodenbrütern vorhanden sind.

Erhebliche Beeinträchtigungen der Avifauna durch den Betrieb der geplanten WEA können unter Voraussetzung der Abschaltung der WEA während landwirtschaftlicher Nutzungsereignisse ausgeschlossen werden.

Eine erhebliche Scheuchwirkung der WEA auf störempfindliche Zug- und Rastvögel wird aufgrund der nur allgemeinen Bedeutung des Vorhabengebietes für den Vogelzug sowie als Rastgebiet von Zugvögeln ebenfalls nicht prognostiziert.

Auch erhebliche Beeinträchtigungen wandernder und teilweise auch nicht wandernder Fledermausarten in Form einer Erhöhung des Kollisionsrisikos können, ohne Realisierung einer projektbezogenen Vermeidungsmaßnahme, nicht ausgeschlossen werden. Durch die Festlegung fledermausfreundlicher Betriebszeiten in Verbindung mit der Option der Durchführung eines zweijährigen, betriebsbegleitenden Gondelmonitorings, kann das Kollisionsrisiko für wandernde Fledermausarten auf ein unerhebliches Maß gesenkt werden. Gleichermaßen wird durch die fledermausfreundlichen Betriebszeiten das Kollisionsrisiko auch für nicht wandernde, bei der Jagd an Gehölzstrukturen gebundene Arten, auf ein unerhebliches Maß reduziert.

Schutzgut Landschaftsbild:

Die Errichtung und der Betrieb der geplanten WEA ist aufgrund der im Vorhabengebiet bereits vorhandenen und beantragten WEA grundsätzlich als zusätzliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und der Erholungseignung der Landschaft zu werten.

Für Sichtpunkte in der Nahzone um die geplanten WEA und in der Mittelzone um das Windfeld werden diese zusätzlichen Beeinträchtigungen aufgrund der überwiegend deutlichen Ausweitung der

bestehenden Landschaftsbildüberprägung, dies gilt vor allem für Sichtpunkte am südlichen Rand der Ortslagen Sprötau bzw. Vogelsberg sowie westlich von Kleinbrembach, als erheblich bewertet. Aber auch durch die Fernwirkungen der geplanten WEA werden sich deutliche und als erheblich zu bewertende zusätzliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ergeben.

Zur naturschutzrechtlichen Kompensation der von der geplanten WEA ausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind Maßnahmen erforderlich, die zu einer Aufwertung des Landschaftsbildes führen werden.

**Gutachterliches Fazit zu den Umweltauswirkungen:**

**Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich mit Errichtung und Betrieb der geplanten WEA (vor allem auch im Zusammenwirken mit den im Rahmen dieser Unterlagen als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA) erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden, Arten & Biotope (Biotopinanspruchnahme) und Landschaftsbild ergeben. Hierbei wird es sich um kompensierbare Beeinträchtigungen handeln. Unter der Voraussetzung der Realisierung von Kompensationsmaßnahmen für die zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen sowie der Realisierung von Vermeidungsmaßnahmen in Form von Abschaltzeiten zum Schutz ziehender und lokal vorkommender Fledermausarten, als auch Mahd-Abschaltzeiten zum allgemeinen Schutz nahrungssuchender Greifvögel, ist eine umweltverträgliche Gestaltung des Vorhabens anzunehmen.**

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Anja Lannes

überprüft: Dipl.-Ing. Dominik Neuske

# 9 Quellen

**Dietz, M., Krannich, E. und Weitzel, M. 2015.** *Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen.* Jena : TLUG, 2015.

**Dr. Weise, R. 2002.** Antragsunterlagen zum Raumordnungsverfahren "Future Energy Park". [Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der BOREAS Energie GmbH]. 2002.

**Gassner, E., Winkelbrandt, A. und Bernotat, D. 2010.** *UVP und Strategische Umweltprüfung - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung.* 5. Auflage. Heidelberg : C.F. Müller, 2010.

**Köppel, J., Feickert, U. und Spandau, L. 1998.** *Praxis der Eingriffsregelung. 1.Auflage.* Stuttgart : Ulmer, 1998.

**Nohl, W. 1993.** Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe, Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Geänderte Fassung. Kirchheim : s.n., 1993.

**Piegsa, G. und Wernig, R. 2000.** Veränderungen von Landschaftsbildern durch Windenergieanlagen. *Natur und Landschaft.* 2000, Bd. 75 Jg , Heft 2.

**Ratzbor, G., et al. 2005.** Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne Umwelt- und naturverträglicher Windenergienutzung in Deutschland - Analyseteil. [Hrsg.] Deutscher Naturschutzring. März 2005.

**Rau, D., Schramm, H. und Wunderlich, J. 2000.** Die Leitbodenformen Thüringens - Legendenkartei zu den "Bodengeologischen Übersichtskarten" Thüringens im Maßstab 1:100.000. *Geowissenschaftlichen Mitteilungen von Thüringen, Beiheft 3.* 2000.

**Reuter, U. und Kapp, R. 2012.** *Städebauliche Klimafibel Online - Hinweise für die Bauleitplanung. .* Im Internet verfügbar unter www.stadtebauliche-klimafibel.de : s.n., 2012.

**Schneider. 1995.** Die Freiraumnutzung Klimaschutz - Ein Beitrag der Regionalplanung zur Sicherheit und Verbesserung des Siedlungsklimas. *Werkstattberichte 27.* Kaiserslautern : Universität Kaiserslautern, 1995, S. 218.

**Schwahn, C. 2000.** Zur landschaftspflegerischen Begleitplanung für Windenergieanlagen im Mittelgebirgraum. *Natur und Landschaft.* 2000, Bd. 75 Jg, Heft 2.

**TLG & TLUG. 1996.** *Datensammlung Grundwasser in Thüringen.* 1996.

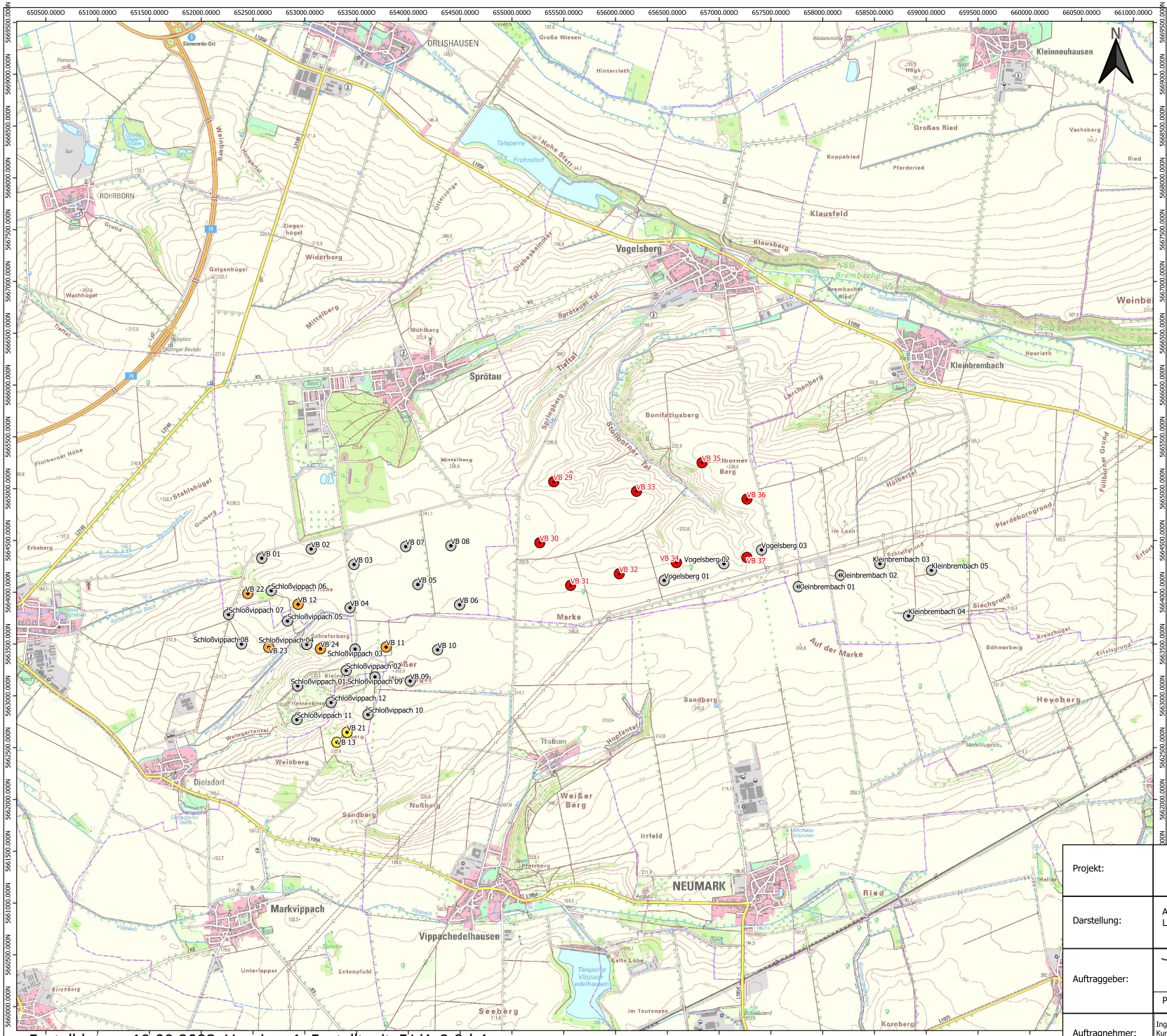
**TMLNU. 1999.** Die Eingriffsregelung in Thüringen. Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens. 1. Auflage. Erfurt : s.n., 1999.

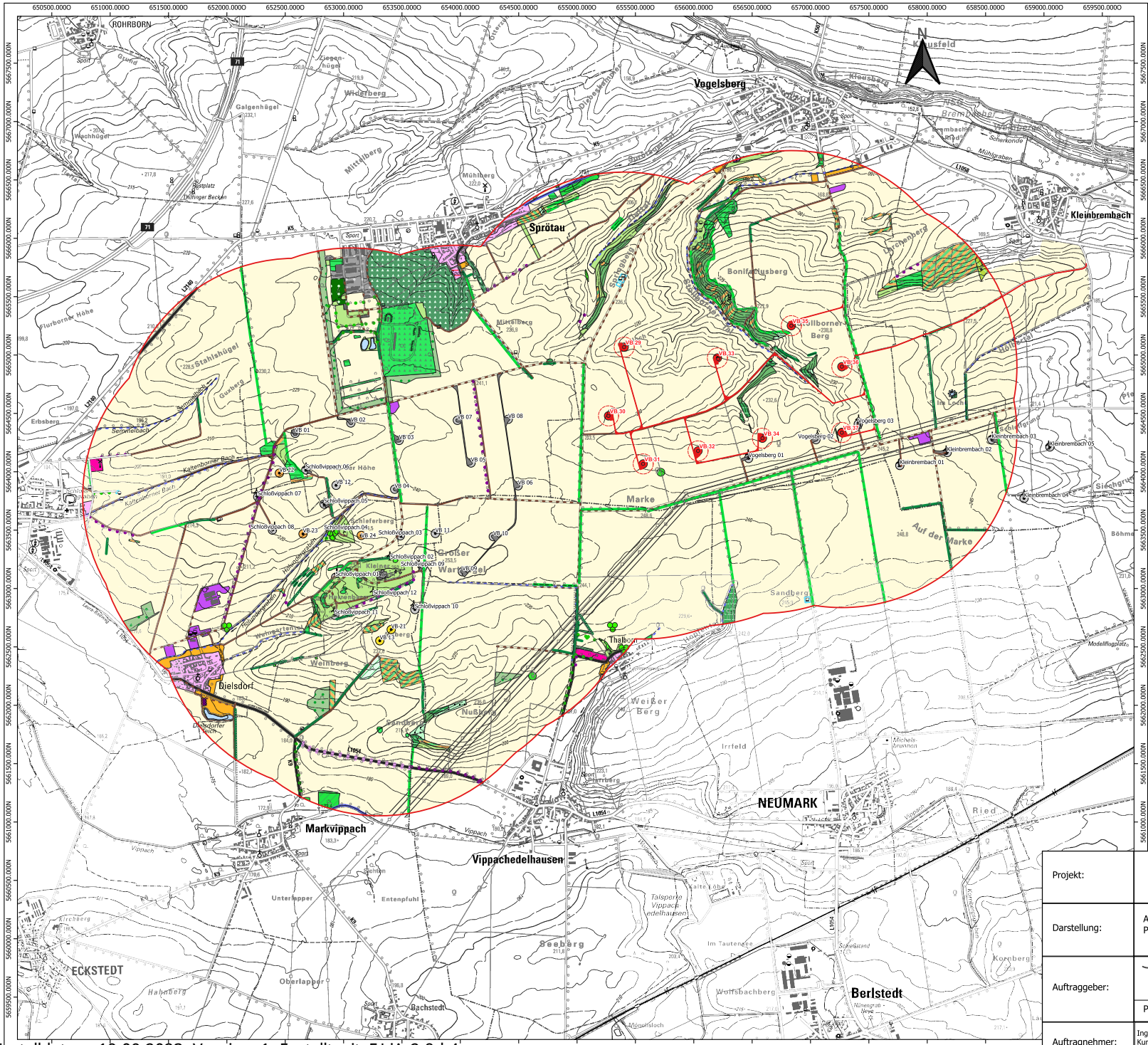



## Legende

Territoriale Lage der geplanten WEA

| | |
|---|---|
| Projekt: | UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg |
| Darstellung: | Anlage 1<br>Territoriale Einordnung des Vorhabensstandortes |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Projektnummer: VB-0927 \| Maßstab: 1 : 100.000 \| Datum: 23.08.2023 \| Bearbeiter: ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH \| gezeichnet: ala \| Berichtsnr.: UVP-IBK-2140823 |


N
Legende
WEA Bestand
WEA beantragt
WEA beantragt alternativ
WEA geplant
VB 01
VB 02
VB 03
VB 04
VB 05
VB 06
VB 07
VB 08
VB 09
VB 10
VB 11
VB 12
VB 13
VB 21
VB 22
VB 23
VB 24
VB 29
VB 30
VB 31
VB 32
VB 33
VB 34
VB 35
VB 36
VB 37
Vogelsberg 01
Vogelsberg 02
Vogelsberg 03
Kleinbrembach 01
Kleinbrembach 02
Kleinbrembach 03
Kleinbrembach 04
Kleinbrembach 05
Schloßvippach 01
Schloßvippach 02
Schloßvippach 03
Schloßvippach 04
Schloßvippach 05
Schloßvippach 06
Schloßvippach 07
Schloßvippach 08
Schloßvippach 09
Schloßvippach 10
Schloßvippach 11
Schloßvippach 12
ORLISHAUSEN
ROHRBORN
Sprötau
Vogelsberg
Kleinneuhausen
Kleinbrembach
Dielsdorf
Markvippach
Vippachedelhausen
NEUMARK
Talsperre Frohndorf
Talsperre Vippachedelhausen
Weißer Berg
Marke
Auf der Marke
Sandberg
Irrfeld
Thalborn
Heyeberg
Bonifaciusberg
Iborner Berg
Großes Ried
Klausfeld
Pferderied
Koppelried
Hinterrieth
Große Wiesen
Mittelberg
Mühlberg
Stahlshügel
Galgenhügel
Widerberg
Ziegenhügel
Wachhügel
Weinberg
Sprötauer Tal
Diebeskammer
Ottersinge
Hohe Stett
Klausberg
Vachsberg
Ried
Heurieth
Lerchenberg
Pferdeborngrund
Siechgrund
Böhmerberg
Kreuzhügel
Erfelsgrund
Holbertal
Fullbacher Grund
Im Loch
Schellgrund
Schellgrunder Tal
Springberg
Tiefthal
Flurbereiner Höhe
Erbsberg
Gusberg
Schieferberg
Herrenberg
Weingartental
Hopfental
Nußberg
Seeberg
Kornberg
Ried
Holler
Im Tautensee
Kalte Lobe
Unterlapper
Entenpfuhl
Kirchberg
Pfarrberg
Schloßgrund
Schloßberg
Madelfingplatz
NSG Brembacher Ried
NSG Brembacher Weinberge
Sport
Schule
Kirche
Friedhof
Sammelde-Ost
Talsperre
Wetterstation
Aussichtsturm
Wasserturm
Schacht
Quelle
Teich
Graben
Bach
Wald
Feldweg
Straße
Bahnlinie
Gemeindegrenze
Projekt: UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg
Darstellung: Anlage 2 Lageplan des Vorhabengebietes
Auftraggeber:
Auftragnehmer: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 01109 Dresden
BOREAS Moritzburger Weg 67 01109 Dresden
Projektnummer: VB-0927
Maßstab: 1 :25.000
Datum: 23.08.2023
Bearbeiter: ala
gezeichnet: ala
Berichtsnr.: UVP-IBK-24082




## Legende

### WEA - Standorte

- Bestand
- beantragt
- beantragt alternativ
- geplant

- Untersuchungsgebiet 1.500 m
- geplante Zuwegung
- Rotordurchmesser (86 m)

### Biotope

- 4211 - Halbtrockenrasen §*
- 4222 - Mesophiles Grünland
- 4713 - Ruderalflur, frisch, nitrophil
- 6211 - Feldgehölz auf Feuchtstandort §*
- 6213 - Feldgehölz trockenwarm
- 6214 - Naturfernes Feldgehölz
- 6215 - Naturnahes Feldgehölz
- xxxx - Komplexbiotop
- 6223 - Trockengebüsch §*
- 6224 - Laubgebüsch frisch. Standorte
- 6510 - Streuobstwiese §*
- 6540 - Streuobstbrache §*
- 6550 - Streuobst stark verbuscht §*
- 7103 - Kulturbestimmter Laubwald
- 7403 - Kulturbest. Nadelmischwald
- 7501 - Naturbestimmter Laubwald
- xxxx - Komplexe Aufforstungsfläche
- 8320 - Wasserwirtschaftliche Anlage
- 9122 - Ortskern ländl. Prägung
- 9131 - Landwirtschaftliche Anlage
- 9130 - Einzelanwesen
- 9142 - Gewerbefläche
- 9159 - Fläche bes. funkt. Prägung
- 9290 - Kranstellfläche
- 9320 - Sportplatz
- 9351 - Garten in Nutzung
- 9380 - Friedhof
- xxxx - nicht identifizierte Nutzung
- 4110 - Acker
- 2212 - Bach mittlerer Strukturdichte
- 2214 - Graben
- 2515 - stehendes Gewässer
- 2100 - Quelle
- 6311 - Baumgruppe
- 6410 - Einzelbaum
- 6110 - Feldhecke, überwiegend Büsche
- 6120 - Feldhecke, überwiegend Bäume
- 6312 - Laubbaumreihe
- 6372 - Obstbaumreihe
- 6373 - Obstbaumallee
- 9213 - Straße
- 9214 - Wirtschaftsweg versiegelt
- 9216 - Wirtschaftsweg unversiegelt
- Stromtrassen

* geschützte Biotope nach §30 BNatSchG bzw. §15 ThürNatG

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg | | |
| Darstellung: | Anlage 3<br>Plan der Biotop- und Nutzungstypen | | |
| Auftraggeber: | BOREAS<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 22.500 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: | 23.08.2023 |
| | | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichtsnr.: | UVP-IBK-24082 |




## Legende

### Aktuelle Flächennutzung

- Acker
- Wirtschaftsweg

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | | |
| Darstellung: | **Anlage 3.1 Orthofoto VB29** | | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited Moritzburger Weg 67 01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 2.000 |
| | | Datum: | 23.08.2023 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Moritzburger Kuntzsch Weg 67 01109 Dresden GmbH KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichts-nr.: | 23.08.2023 |




## Legende

### Aktuelle Flächennutzung

- Acker
- Wirtschaftsweg

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | |
|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | |
| Darstellung: | **Anlage 3.2 Orthofoto VB30** | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: 1 : 1.500 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: 23.08.2023<br>Bearbeiter: ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: ala<br>Berichts-nr.: UVP-1BK-2140823 |




## Legende

### Aktuelle Flächennutzung

- Acker
- Wirtschaftsweg, unversiegelt

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | |
|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | |
| Darstellung: | **Anlage 3.3 Orthofoto VB31** | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: 1 : 2.500 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: 23.08.2023<br>Bearbeiter: ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: ala<br>Berichts-nr.: UVP-1BK-2140823 |

Erstelldatum: 19.09.2023 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4




## Legende

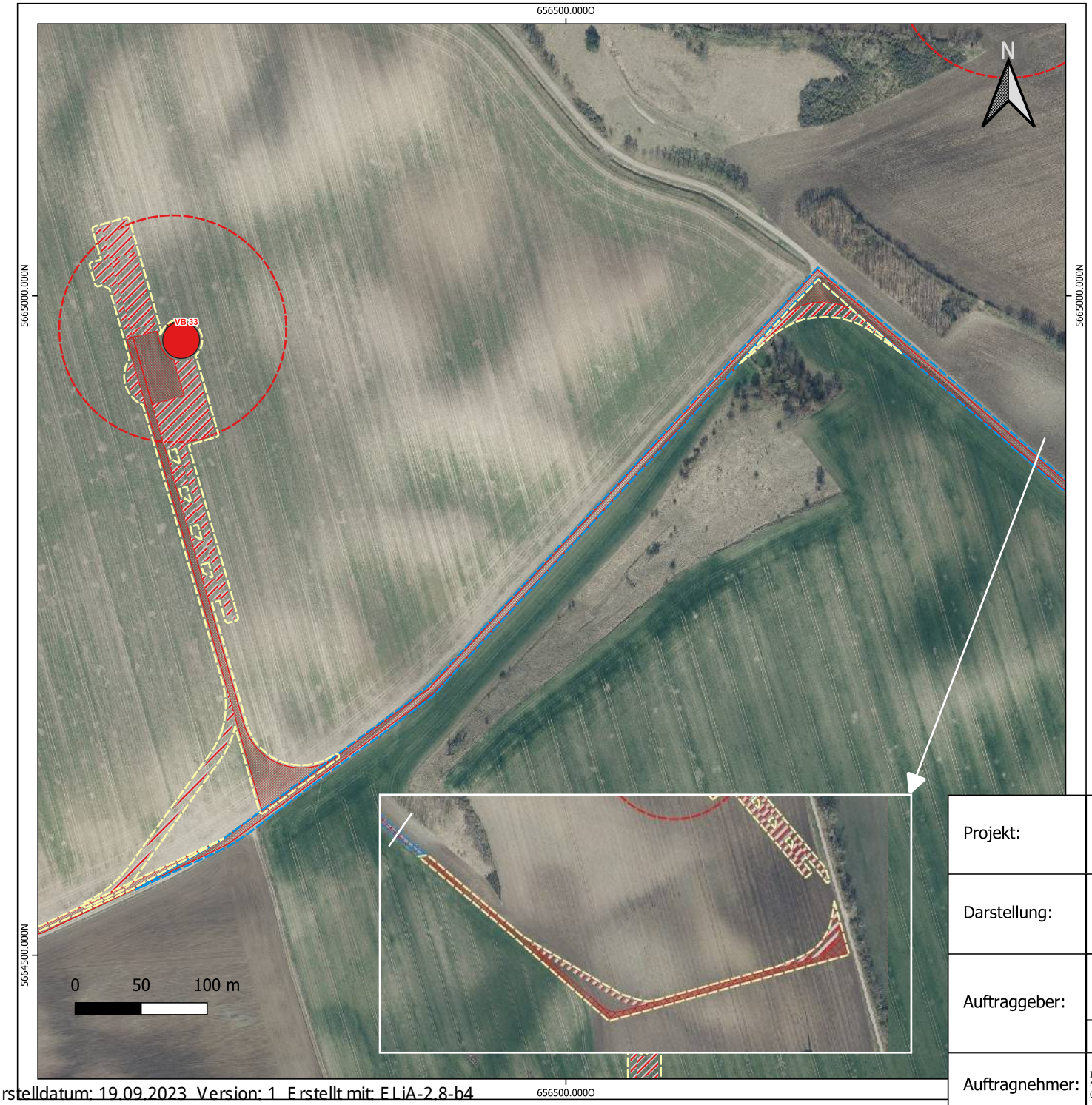
### Aktuelle Flächennutzung

- Wirtschaftsweg
- Acker

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | | |
| Darstellung: | **Anlage 3.4 Orthofoto VB32** | | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 2.500 |
| | | Datum: | 23.08.2023 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | gezeichnet: | ala |
| | KUNTZSCH | Berichts-nr.: | UVP-IBK-2140823 |




## Legende

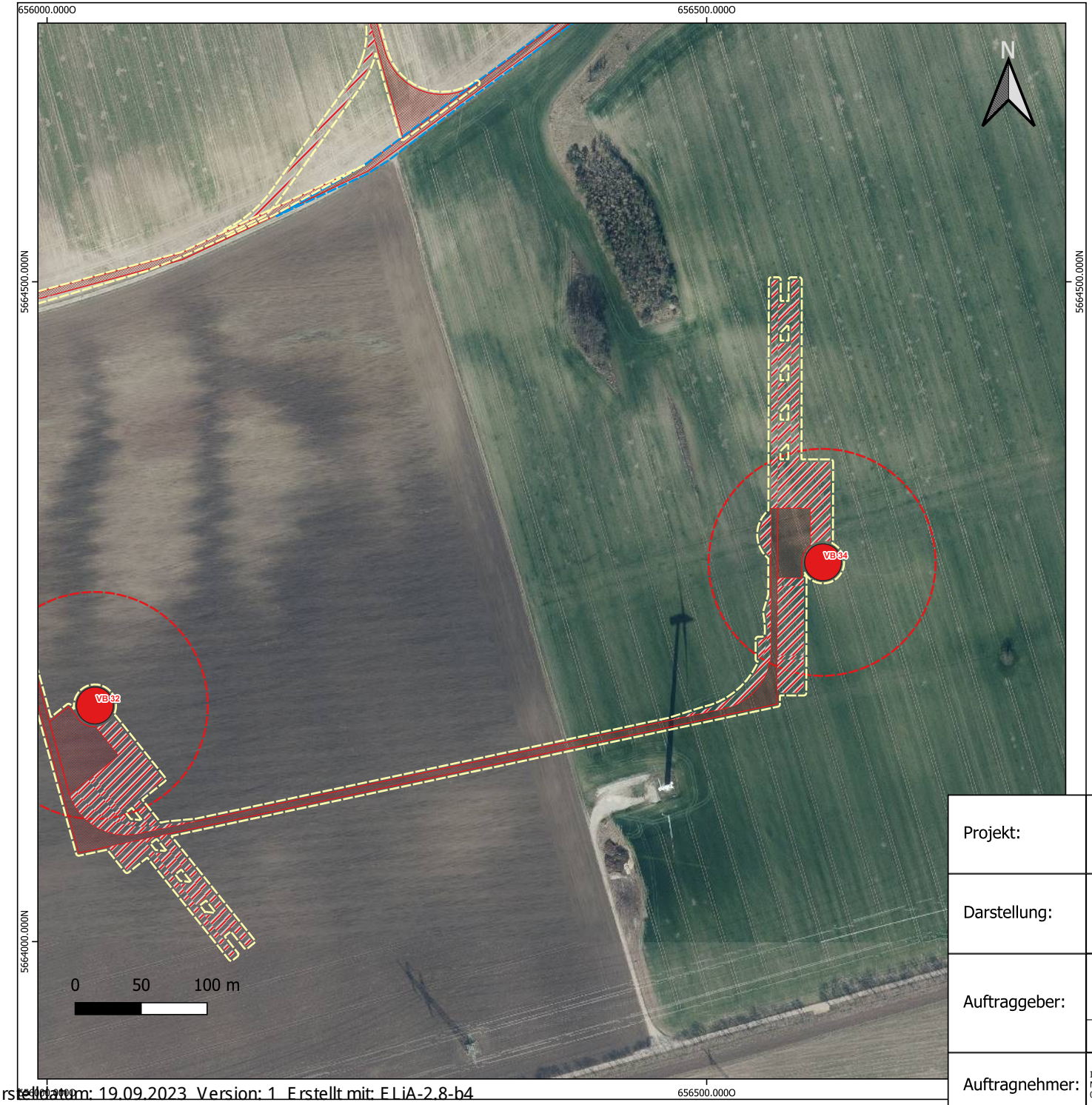
### Aktuelle Flächennutzung

- Wirtschaftsweg
- Acker

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | |
|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | |
| Darstellung: | **Anlage 3.5 Orthofoto VB33** | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden | Maßstab: 1 : 3.000 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: 23.08.2023 |
| | | Bearbeiter: ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Moritzburger Kuntzsch Weg 67 GmbH, 01109 Dresden, KUNTZSCH | gezeichnet: ala |
| | | Berichts-nr.: UVP-IBK-2140823 |




## Legende

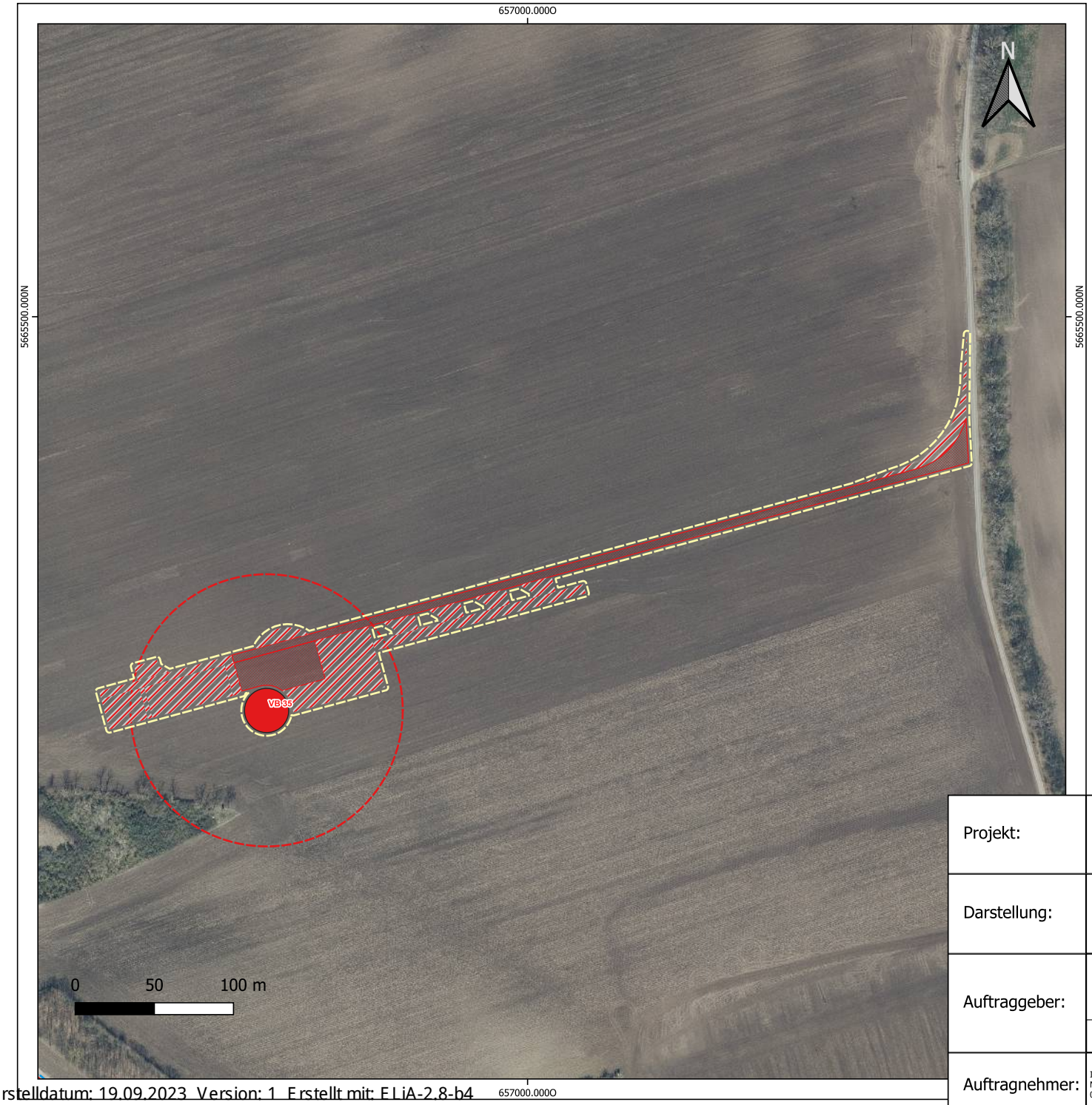
### Aktuelle Flächennutzung

- Wirtschaftsweg
- Acker

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | | |
| Darstellung: | **Anlage 3.6 Orthofoto VB34** | | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 3.000 |
| | | Datum: | 23.08.2023 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichts-nr.: | UVP-IBK-2140823 |




## Legende

**Aktuelle Flächennutzung**

- Acker

**Geplante Flächenutzung**

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | |
|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37 ) im Windfeld Vogelsberg** | |
| Darstellung: | **Anlage 3.7 Orthofoto VB35** | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden | Maßstab: 1 : 2.500 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: 23.08.2023 |
| | | Bearbeiter: ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Moritzburger Kuntzsch Weg 67 GmbH, 01109 Dresden, KUNTZSCH | gezeichnet: ala |
| | | Berichts-nr.: UVP-IBK-2140823 |




## Legende

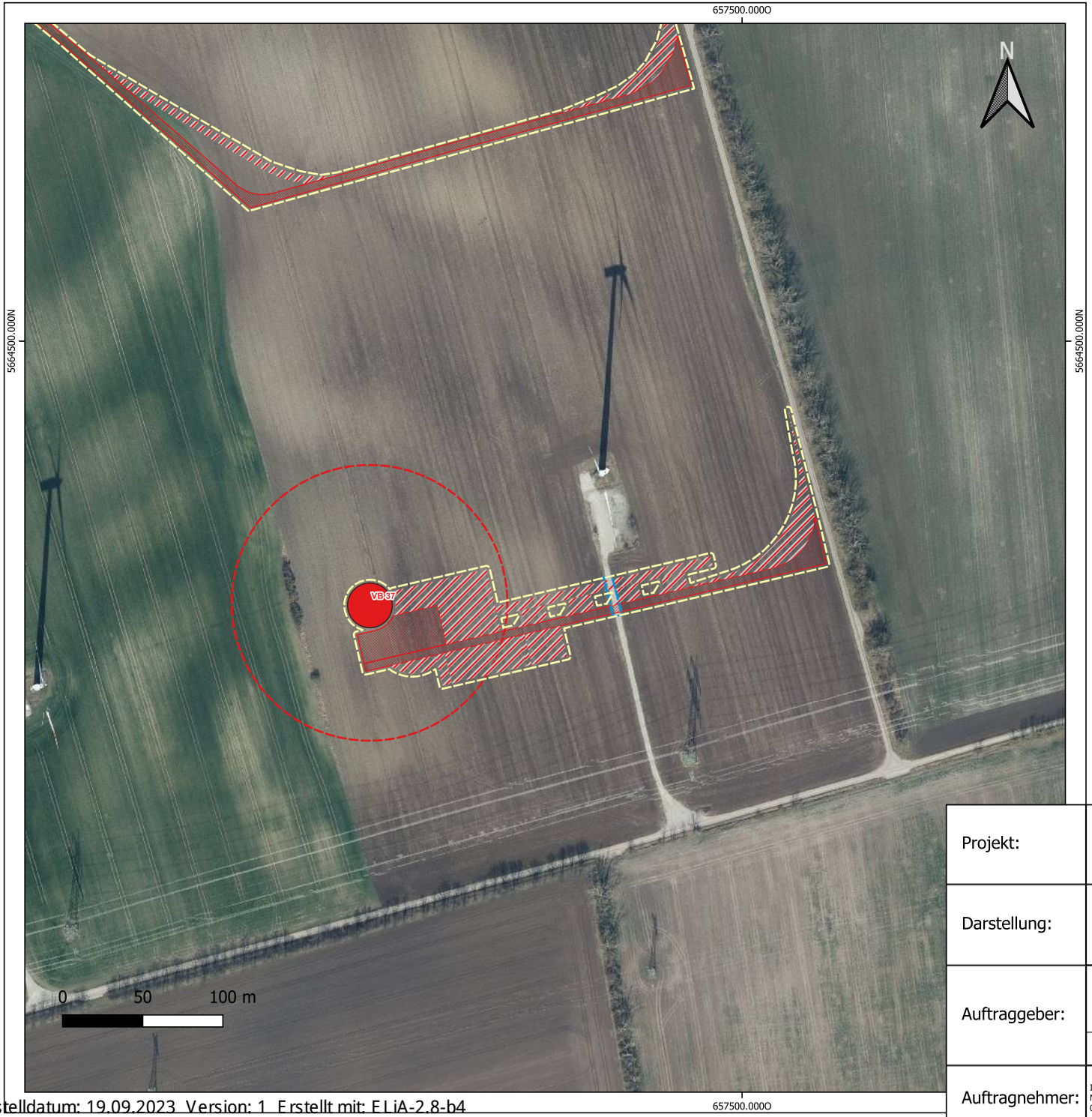
### Aktuelle Flächennutzung

- Wirtschaftsweg
- Acker

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | | |
| Darstellung: | **Anlage 3.8 Orthofoto VB36** | | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 2.500 |
| | | Datum: | 23.08.2023 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | gezeichnet: | ala |
| | KUNTZSCH | Berichts-nr.: | UVP-IBK-2140823 |




## Legende

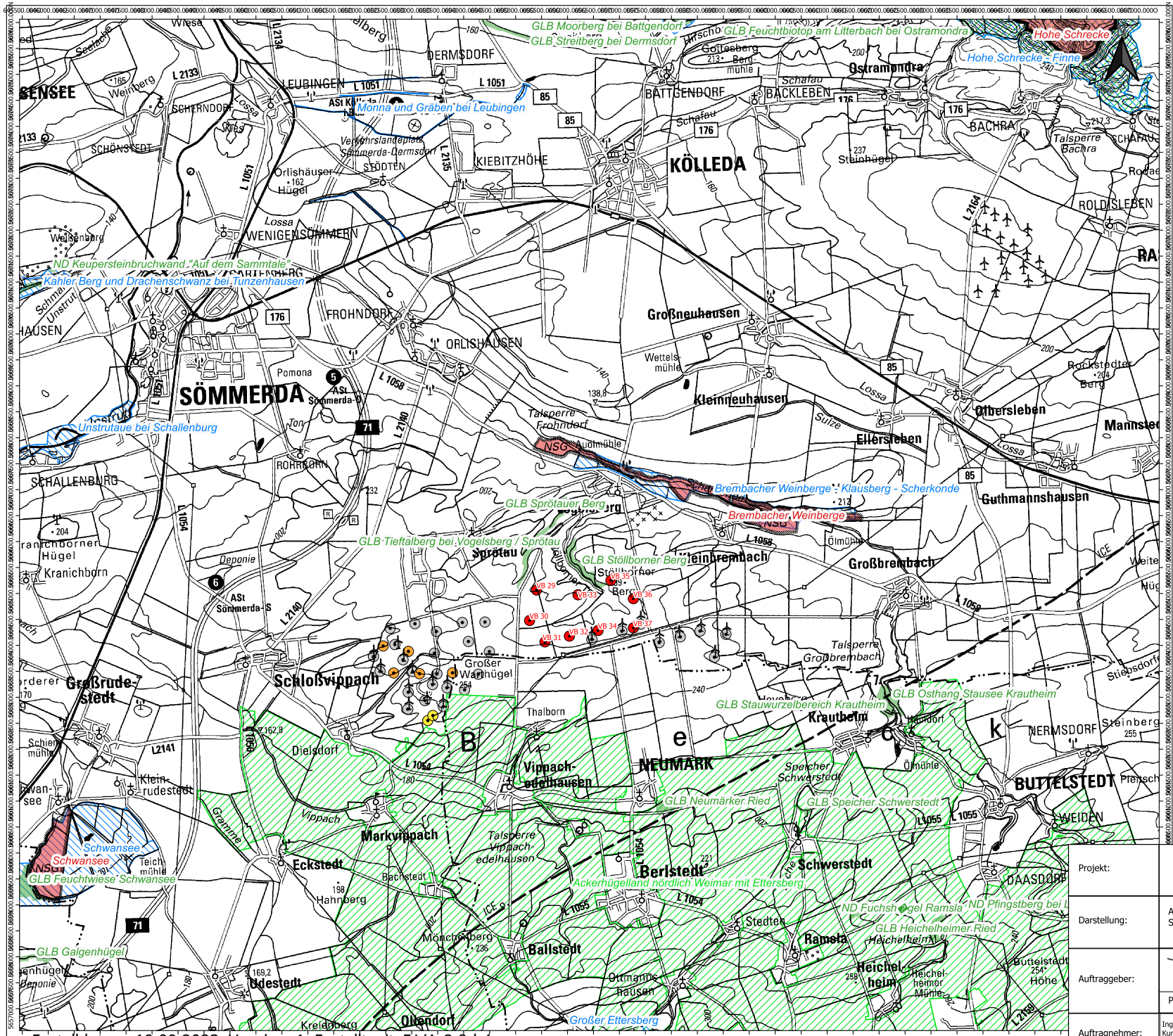
### Aktuelle Flächennutzung

- Wirtschaftsweg
- Acker

### Geplante Flächenutzung

- Fundament (Vollversiegelung)
- Kranstellfläche und Zuwegung (Teilversiegelung)
- temporär in Anspruch genommene Flächen
- rotorüberstrichene Fläche (Radius 86 m)

| | | |
|---|---|---|
| Projekt: | **UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg** | |
| Darstellung: | **Anlage 3.9 Orthofoto VB37** | |
| Auftraggeber: | BOREAS energy unlimited, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden | Maßstab: 1 : 2.500 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: 23.08.2023 |
| | | Bearbeiter: ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Moritzburger Kuntzsch Weg 67 GmbH, 01109 Dresden, KUNTZSCH | gezeichnet: ala |
| | | Berichts-nr.: UVP-1BK-2140823 |




## Legende

- WEA Bestand
- WEA beantragt
- WEA beantragt alternativ
- WEA geplant

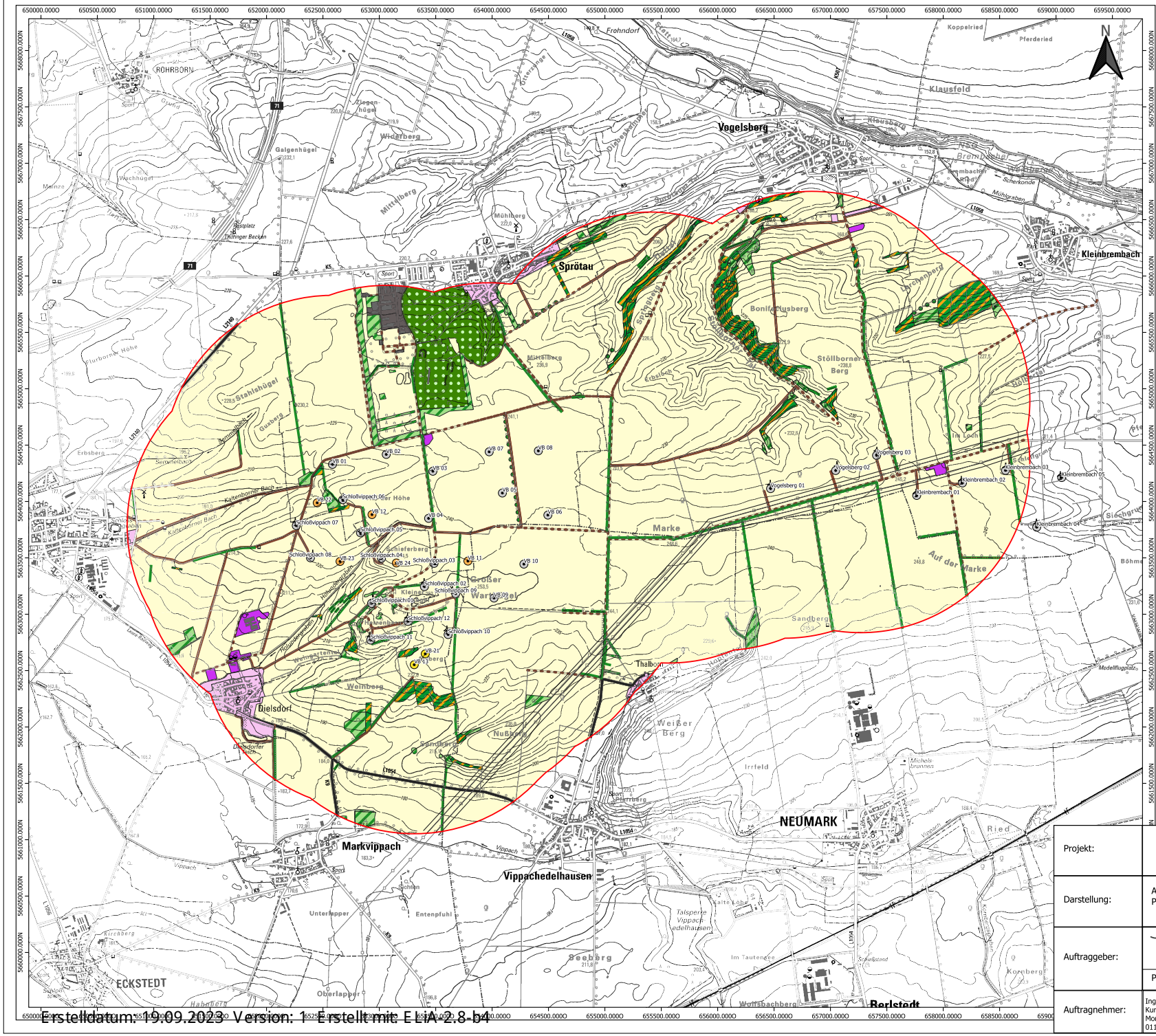
**Natura 2000 - Gebiete**

- FFH-Gebiet
- EG-Vogelschutzgebiet

**Sonstige Schutzgebiete**

- Flächennaturdenkmal/ Geschützter Landschaftsbestandteil
- Naturschutzgebiet

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg | | |
| Darstellung: | Anlage 4 Schutzgebiete nach Naturschutzrecht | | |
| Auftraggeber: | BOREAS Moritzburger Weg 67 01109 Dresden | Maßstab: | 1 : 50.000 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: | 23.08.2023 |
| | | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 01109 Dresden KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichtsnr.: | UVP-IBK-040822 |




## Legende

- Untersuchungsgebiet 1.500 m
- WEA Bestand
- WEA beantragt
- WEA beantragt alternativ

**Landschaftsbildeinheiten**

- weiträumig ausgeräumte Ackerflur
- dörfliche Siedlung
- zusammenhängende Waldfläche

**Landschaftsbildprägende Elemente**

- Kleine Waldflächen und Feldgehölze
- Komplexe aus Streuobst und Grünländern
- Hecken
- Baumreihen

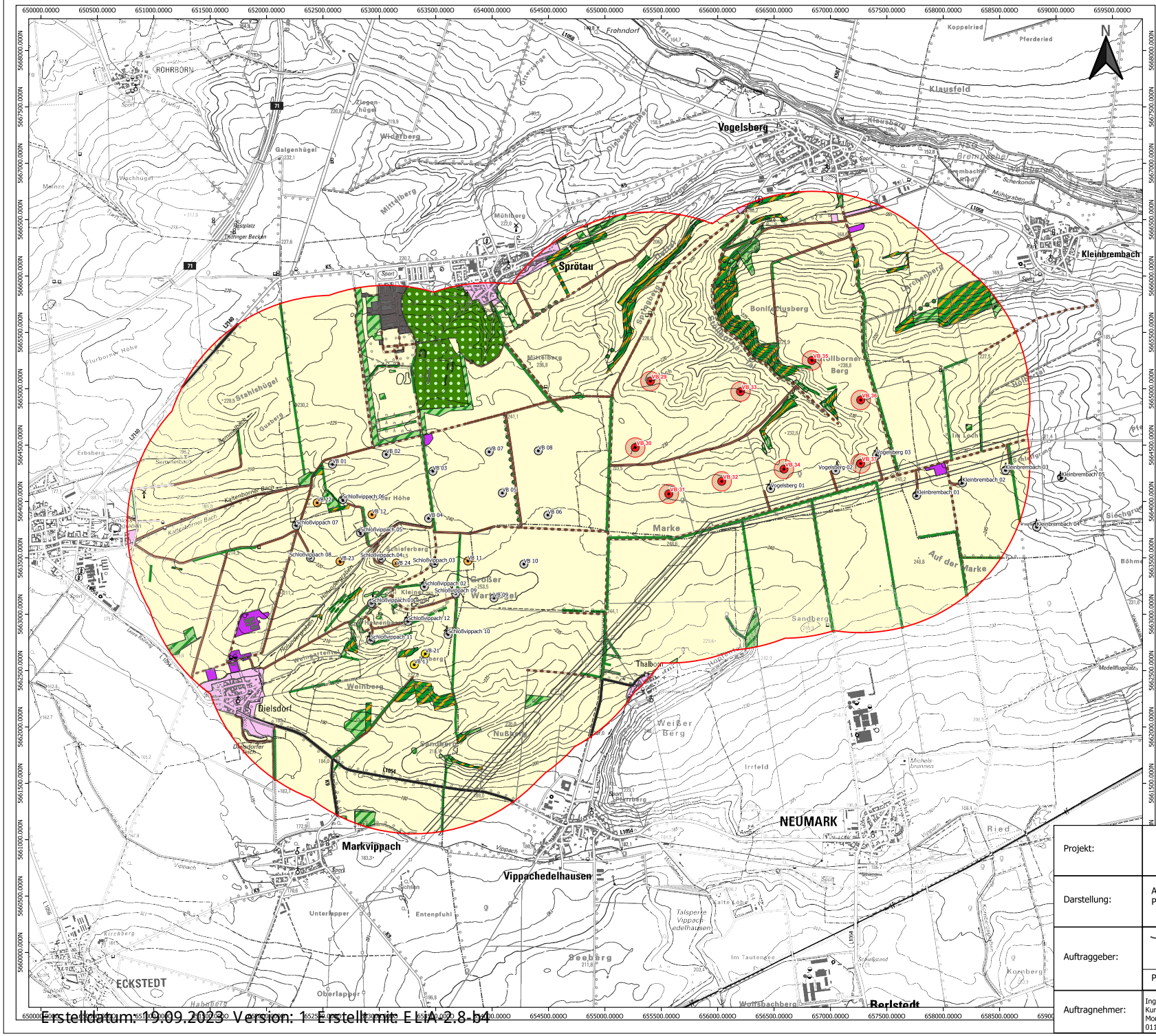
**Erholungsrelevante Strukturen**

- Wirtschaftsweg versiegelt
- Wirtschaftsweg unversiegelt

**Vorbelastungen**

- Gewerbefläche
- Landwirtschaftliche Anlage
- Straße
- Hochspannungstrasse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg | | |
| Darstellung: | Anlage 5.1<br>Plan Landschaftsbild - Bestand | | |
| Auftraggeber: | BOREAS<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 :22.500 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Datum: | 23.08.2023 |
| | | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichtsnr.: | UVP-IBK-21082 |




## Legende

- Untersuchungsgebiet 1.500 m
- WEA Bestand
- WEA beantragt
- WEA beantragt alternativ
- WEA geplant
- Rotor (Radius 86 m)

### Landschaftsbildeinheiten

- weiträumig ausgeräumte Ackerflur
- dörfliche Siedlung
- zusammenhängende Waldfläche

### Landschaftsbildprägende Elemente

- Kleine Waldflächen und Feldgehölze
- Komplexe aus Streuobst und Grünländern
- Hecken
- Baumreihen

### Erholungsrelevante Strukturen

- Wirtschaftsweg versiegelt
- Wirtschaftsweg unversiegelt

### Vorbelastungen

- Gewerbefläche
- Landwirtschaftliche Anlage
- Straße
- Hochspannungstrasse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt: | UVP-Bericht zur Errichtung und zum Betrieb von neun WEA (VB 29 - 37) im Windfeld Vogelsberg | | |
| Darstellung: | Anlage 5.2<br>Plan Landschaftsbild - Planung | | |
| Auftraggeber: | BOREAS<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden | Maßstab: | 1 :22.500 |
| | | Datum: | 23.08.2023 |
| | Projektnummer: VB-0927 | Bearbeiter: | ala |
| Auftragnehmer: | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>KUNTZSCH | gezeichnet: | ala |
| | | Berichtsnr.: | UVP-IBK-04022 |

# Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

| | |
|---|---|
| **Vorhaben:** | Errichtung und Betrieb von neun Windenergieanlagen im Windfeld Vogelsberg (VB 29 – VB 37) |
| **Bundesland:** | Thüringen |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel.: 0351 / 885 070 |
| **Projektnummer:** | VB-0927 |
| **Berichtsnummer:** | **AFB-IBK-2150823** |
| **Datum:** | 22.08.2023 |
| **Gutachter:** | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel./Fax: (0351) 88 50 7-1/-409 |

Dieses Gutachten besteht einschließlich des Deckblatts aus 69 Seiten und Anlagen. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt: Vervielfältigung und Weitergabe - auch auszugsweise - sind nur mit Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

**Inhaltsverzeichnis**


**1 Ausgangssituation ..... 4**

**2 Vorhabenbeschreibung ..... 5**

**3 Rechtliche und fachliche Grundlagen ..... 6**

3.1 Gegenstand des besonderen Artenschutzes ..... 6

3.2 Verbote von Beeinträchtigungen geschützter Arten im Rahmen des besonderen Artenschutzes ..... 7

3.3 Begriffsbestimmungen zu den Verbotstatbeständen ..... 9

3.4 Methodik der artenschutzrechtlichen Prüfung ..... 17

**4 Relevanzprüfung − Auswahl und Beschreibung prüfrelevanter Arten (Schritt 1 des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags) ..... 20**

4.1 Säugetiere ..... 20

4.2 Brutvögel ..... 24

4.3 Zug- und Rastvögel ..... 28

4.4 Amphibien ..... 31

4.5 Reptilien ..... 32

4.6 Käfer ..... 32

4.7 Libellen ..... 32

4.8 Schmetterlinge ..... 32

4.9 Weichtiere ..... 32

4.10 Samenpflanzen ..... 32

4.11 Farne ..... 32

**5 Konfliktanalyse (Schritt 2 des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags) ..... 33**

5.1 Säugetiere ..... 33

5.1.1 Feldhamster ..... 33

5.1.2 Fledermäuse ..... 35

5.2 Brutvögel ..... 39

5.2.1 Überblick ..... 39

5.2.2 Baumfalke ..... 41

5.2.3 Rohrweihe ..... 42

5.2.4 Rotmilan ..... 43

5.2.5 Schwarzmilan ..... 45

5.2.6 Weißstorch ..... 46

5.2.7 Greifvögel und weitere Großvögel ohne erhöhte Kollisionsgefährdung ..... 47

5.2.8 Bodenbrüter im Offenland: Acker- und Grünlandflächen ..... 48

5.2.9 Bodenbrüter im Offenland: Ruderal- und Staudenfluren ..... 50

5.2.10 Freibrüter und Bodenbrüter in Gehölzbiotopen ..... 52

5.2.11 Höhlen- und Nischenbrüter in Gehölzbiotopen ..... 52

5.2.12 Gebäudebrüter mit Nahrungshabitaten im Offenland ..... 53

5.3 Zug- und Rastvögel ..... 54

**6 Ausnahmeprüfung ..... 55**

**7 Literaturverzeichnis ..... 56**

**8 Anhang: Abschichtungstabelle ..... 59**

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Flächeninanspruchnahme durch die geplanten WEA ..... 5

Tabelle 2: Kollisionsgefährdete Brutvögel und deren Bereiche zur Prüfung gemäß Abschnitt 1 der Anlage 1 des § 45b Absatz 1-5 BNatSchG: ..... 16

Tabelle 3: Prüfrelevante Fledermausarten ..... 23

Tabelle 4: Planungsrelevante Vogelarten des Untersuchungsgebietes (wertgebende Arten sind fett gedruckt, WEA-sensible Arten rot hervorgehoben) ..... 25

Tabelle 5: Artenliste der im Untersuchungsgebiet (1.500 m) erfassten Zug- und Rastvögel ..... 28

Tabelle 6: Detailauswertung der Zug- und Rastvogelkartierung 2017/2018 ..... 29

Tabelle 7: Bewertung der Kollisionsgefährdung der prüfrelevanten Fledermausarten (besonders kollisionsgefährdete Arten fett hervorgehoben) ..... 35

Tabelle 8: Ökologische Gilden der prüfrelevanten Brutvogelarten ..... 39

Tabelle 9: Abstände Rotmilanhorste zu den geplanten WEA ..... 43

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Verbreitung des Feldhamsters in Thüringen (nach (Rothgänger, 2015)) ..... 21

Abbildung 2: Ausschnitt aus der bodengeologischen Karte ..... 22

Abbildung 3: Untersuchungsgebiet der Zug- und Rastvogelerfassung ..... 28

Abbildung 4 Auszug aus der „Vogelzugkarte Thüringen“ ..... 31

Abbildung 5: Geplante WEA-Standorte und deren Abstand zu linearen Gehölzstrukturen ..... 37

# 1 Ausgangssituation

Die BOREAS Energie GmbH plant, im Windfeld Vogelsberg die Errichtung und den Betrieb von neun Windenergieanlagen (WEA) zu errichten. Das Vorhabengebiet befindet sich östlich und damit aktuell außerhalb des Vorranggebietes für die Nutzung der Windenergie Nr. W 7 „Sprötau - Dielsdorf“[1] im Landkreis Sömmerda.

Zur Genehmigung des Vorhabens ist ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren durchzuführen. Hierzu wird zeitgleich mit den vorliegenden Unterlagen ein Antrag zur Errichtung von neun WEA bei der Unteren Immissionsschutzbehörde des Landkreises Sömmerda vorgelegt.

Aktuell werden im Windfeld "Sprötau-Dielsdorf" 22 WEA betrieben und sieben weitere sind beantragt, wobei nur sechs weitere WEA Berücksichtigung finden.

Die Errichtung und der Betrieb von WEA unterliegen nach §§ 6 bis 12 in Verbindung mit Anlage 1 zum UVPG der Pflicht zur Prüfung der Umweltverträglichkeit, wobei sich das konkrete Erfordernis der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach der Zahl der WEA und ihrer Größen- und Leistungswerte richtet. Im vorliegenden Fall wurde zuletzt für die WEA VB 09 und 10 (LK Weimarer Land) eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Mit dem aktuellen Antrag werden die Größen- und Leistungswerte gemäß Anlage 1 UVPG nicht erneut überschritten. Folglich hat die zuständige Behörde nach § 5 UVPG auf Grundlage geeigneter Angaben vom Vorhabenträger festzustellen, ob eine erneute Pflicht zur Durchführung einer UVP besteht oder nicht. Als fachliche Grundlage für diese Vorprüfung wurde vom Ingenieurbüro Kuntzsch die vorliegenden Unterlagen erstellt.

Durch die Erweiterung der Windfeldes Sprötau / Dielsdorf kann es zu einer Beeinträchtigung von geschützten Tier- und Pflanzenarten und in der Folge zur Auslösung artenschutzrechtlicher Verbote gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG kommen. Von planerischer Relevanz sind in diesem Zusammenhang die Artengruppen

- europäische Vogelarten,
- Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie.

Inwieweit es durch das Vorhaben zu einer artenschutzrechtlich relevanten Beeinträchtigung dieser Artengruppen kommt, wird im vorliegenden artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB) geprüft. Dieser AFB bildet die **Anlage 7** zum UVP-Bericht. Zugleich wird im AFB auch auf andere Anlagen des UVP-Berichts verwiesen, soweit diese für die artenschutzrechtliche Prüfung relevante Informationen enthalten.

[1] Gemäß dem Sachlichen Teilplan "Windenergie" des Regionalplan Mittelthüringen mit Bekanntgabe vom 24.12.2018 im Thüringer Staatsanzeiger Nr.52/2018.

## 2 Vorhabenbeschreibung

***Beschreibung der geplanten Anlagentypen***

Für die WEA ist die Errichtung des Anlagentypen **Vestas V 172** geplant. Dieser zeichnet sich durch folgende technische Daten aus:

| | **Vestas V 172** |
|---|---|
| **Nennleistung** | 7,2 MW |
| **Nabenhöhe** | 199 m |
| **Rotordurchmesser** | 172 m |
| **Spitzenhöhe** | 288 m |

Die WEA erhält eine Tages- und eine Nachtkennzeichnung. Die Tageskennzeichnung wird durch eine rot-weiße Markierung der Rotorblätter und einer roten Markierung am Mast bestehen. Die Nachtkennzeichnung wird durch eine rotblinkende Befeuerung erfolgen. Diese soll bedarfsgerecht, nur im Falle der Annäherung von Flugobjekten, erfolgen.

***Flächeninanspruchnahme***

An den WEA-Standorten selbst wird das Fundament der WEA (Grundfläche je 620 m²) sowie eine als Schotterfläche ausgebildete Kranstellfläche (Grundfläche je 1.200 m² bzw. 1.800 m²) errichtet. Die geplanten WEA sollen durch Errichtung von Schotterwegen an das im Windfeld bereits vorhandene Wegenetz bzw. an öffentliche Straßen und Wege angebunden werden. Die Gesamtlänge der neu zu errichtenden Schotterwege beträgt etwa 7.850 m. Fundament- und Kranstellflächen sowie die erforderlichen Zuwegungen sind ebenfalls im Plan der Biotop- und Nutzungstypen in der **Anlage 3** dargestellt.

Insgesamt ergibt sich mit Errichtung der geplanten WEA die in Tabelle 1 dargestellte Flächeninanspruchnahme.

Tabelle 1: Flächeninanspruchnahme durch die geplanten WEA

| Funktion der Teilfläche | bisherige Nutzung | Umgestaltung | Fläche[2] |
|---|---|---|---|
| Fundamente | ausschl. Ackerland | Überbauung | 5.580 m² |
| Kranstellflächen | ausschl. Ackerland | Schotterfläche | 11.400 m² |
| Zuwegungen | vorwiegend Ackerland, geringfügig ruderale Säume und unbefestigte Wirtschaftswege | Schotterfläche | 46.210 m² |
| | | | **63.190 m²** |

[2] alle Flächenangaben gerundet auf volle 10 m²

***Erschließungs- und Bauaufwand***

Zur Gründung der Mastfundamente, zur Errichtung der Zufahrtswege und der Kranstellflächen sind Tiefbauarbeiten erforderlich. Die Erdverlegung der Netzkabel wird im Wesentlichen mittels Kabelpflug erfolgen. Die Kabelverlegung erfolgt ausschließlich auf Ackerflächen bzw. den vorhandenen oder neu anzulegenden Zuwegungen innerhalb des Windfeldes. Die Kabeltrasse zur Anbindung an das überregionale Stromnetz (Einspeisung voraussichtlich am Standort des Umspannwerks bei Schloßvippach) ist bereits vorhanden.

Zur Montage und zum Aufstellen der WEA ist an den geplanten WEA-Standorten ein planes Areal mit einer Fläche von 80 x 60 m, das frei von Hindernissen ist, erforderlich. Das Aufstellen der WEA erfolgt mittels Gittermastkran.

Die Bauzeit wird auf einige Wochen geschätzt. Erforderliche Unterbrechungen des Bauablaufs, z.B. zur Aushärtung des Betonfundaments, sind dabei nicht berücksichtigt.

***Betrieb der Windenergieanlagen***

Durch den Betrieb der WEA werden Lärmemissionen entstehen und es ergeben sich Schattenwurfeffekte. Zudem wird, vor allem während der Bauphase, eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens zu zusätzlichen Lärm- und Schadstoffemissionen führen.

Den Genehmigungsunterlagen liegt eine von INGENIEURBÜRO KUNTZSCH (2023a) erstellte Schallimmissionsprognose bei. Nach dieser Schallimmissionsprognose liegt der Schallleistungspegel des geplanten Anlagentyps bei 109,0 dB(A) (Vestas V 172) bzw. im schallreduzierten Betriebsmodus bei 100,1 dB(A).

Den Genehmigungsunterlagen liegt weiterhin ein Schattenwurfgutachten (INGENIEURBÜRO KUNTZSCH 2023b) bei. In diesem wird der Beschattungsbereich des geplanten WEA-Typs mit 1.901 m (Vestas V 172) angegeben.

Eine deutliche Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich nur während der Bauphase durch die erforderlichen Schwerlasttransporte. Während der Betriebsphase werden die WEA nur sporadisch vom Wartungspersonal angefahren.

# 3 Rechtliche und fachliche Grundlagen

## 3.1 Gegenstand des besonderen Artenschutzes

Gegenstand des besonderen Artenschutzes sind die vom Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) erfassten besonders und streng geschützten Tier- und Pflanzenarten:

**Besonders geschützte Arten** nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG sind

a) Tier- und Pflanzenarten, die in **Anhang A** oder **B** der **EG-Artenschutzverordnung (EG-ArtSchVO)** aufgeführt sind,

b) nicht unter Buchstabe a) fallende

aa) Tier- und Pflanzenarten, die in **Anhang IV** der **FFH-Richtlinie** aufgeführt sind,

bb) „**europäische Vogelarten**“ (sämtliche im Gebiet der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union heimischen Vogelarten im Sinne des Artikels 1 der Vogelschutzrichtlinie – dies umfasst neben Brutvögeln auch regelmäßig auftretende Zugvogelarten),

c) Tier- und Pflanzenarten, die in **Anlage 1, Spalte 2** der **Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)** aufgeführt sind.

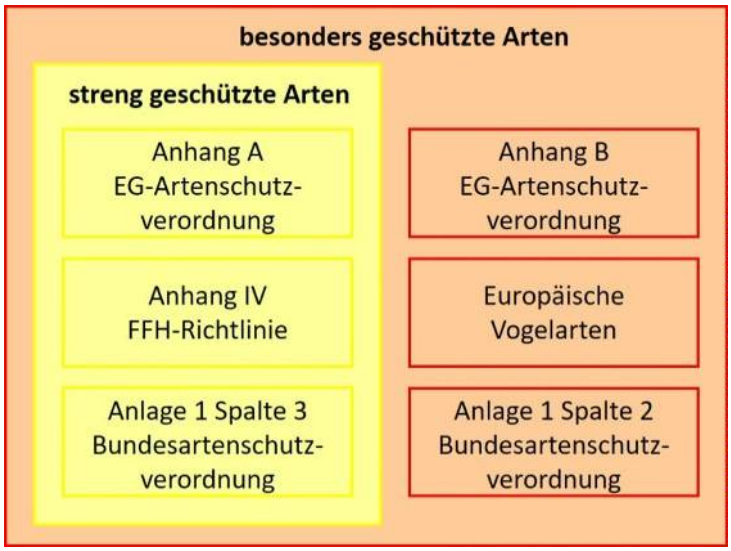
**Streng geschützte Arten** nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG sind besonders geschützte Arten, die

a) in **Anhang A** der **EG-Artenschutzverordnung (EG-ArtSchVO)**,

b) in **Anhang IV** der **FFH-Richtlinie**,

c) in **Anlage 1, Spalte 3** der **Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)**

aufgeführt sind. Entsprechend dem Wortlaut des Gesetzes handelt es sich bei den streng geschützten Arten also um eine Teilmenge der besonders geschützten Arten. Dies verdeutlicht die folgende Darstellung:




## 3.2 Verbote von Beeinträchtigungen geschützter Arten im Rahmen des besonderen Artenschutzes

§ 44 BNatSchG ist die zentrale Vorschrift des besonderen Artenschutzes, die für die besonders und die streng geschützten Arten unterschiedliche Verbote von Beeinträchtigungen beinhaltet. Für mit Eingriffen in Natur und Landschaft verbundene Vorhabenplanungen sind insbesondere die **Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG** sowie die **Legalausnahme des § 44 Abs. 5 BNatSchG** relevant.

Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten,

1. *wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

2. *wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*

3. *Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

4. *wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören*

*(Zugriffsverbote).*

Der Wortlaut der Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG ist an die Verbotstatbestände des Art. 12 Abs. 1 FFH-RL, Art. 13 Abs. 1 lit. a) FFH-RL sowie Art. 5 EG-VRL angelehnt und setzt diese vollinhaltlich um. Die genannten europäischen Richtlinien beinhalten somit keine strengeren Schutzvorschriften, die gesondert abzuprüfen wären.

Durch die Legalausnahme des § 44 Abs. 5 Satz 1-5 BNatSchG werden im Fall der Realisierung von zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft die Zugriffsverbote (sowie die für Vorhabenplanungen im Regelfall nicht relevanten Besitz- und Vermarktungsverbote) relativiert:

*Für nach § 15 Absatz 1 unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Absatz 1 oder Absatz 3 zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1 gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe der Sätze 2 bis 5. Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen*

1. *das Tötungs- und Verletzungsverbot nach Absatz 1 Nummer 1 nicht vor, wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann,*

2. *das Verbot des Nachstellens und Fangens wild lebender Tiere und der Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen nach Absatz 1 Nummer 1 nicht vor, wenn die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind,*

3. *das Verbot nach Absatz 1 Nummer 3 nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.*

*Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgelegt werden. Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IV Buchstabe b der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten die Sätze 2 und 3 entsprechend. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.*

Im Rahmen des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags sind die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG somit im Hinblick auf drei Artengruppen zu prüfen:

- Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie,

- europäische Vogelarten,
- Arten gemäß Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG.

Während offensichtlich ist, welche Arten den beiden ersten Gruppen zuzuordnen sind, bedarf die dritte Gruppe einer Erläuterung: Bei der Rechtsverordnung nach § 54 BNatSchG handelt es sich um die **Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)**, also um das Regelwerk, durch das bestimmte heimische Tier- und Pflanzenarten zu besonders oder zu streng geschützten Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG erklärt werden.

Die in § 44 Abs. 5 BNatSchG erwähnte Gruppe der Arten gemäß Rechtsverordnung nach § 54 **Abs. 1 Nr. 2** BNatSchG ist am genannten Ort wie folgt definiert:

> *Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates bestimmte, nicht unter § 7 Absatz 2 Nummer 13 Buchstabe a oder Buchstabe b fallende Tier- und Pflanzenarten oder Populationen solcher Arten unter besonderen Schutz zu stellen, soweit es sich um **natürlich vorkommende Arten** handelt, die ...*
>
> *2. **in ihrem Bestand gefährdet** sind und für die **die Bundesrepublik Deutschland in hohem Maße verantwortlich ist.***

Die durch die Novellierung des BNatSchG am 01.03.2010 in Kraft getretene Regelung verweist also auf eine **in der Bundesartenschutzverordnung zu definierende Gruppe von heimischen Arten** mit den Merkmalen **Bestandsgefährdung** und **hohe Verantwortlichkeit Deutschlands.** Während die fachlichen Grundlagen für die Benennung entsprechender Arten vorliegen[3], hat die Bundesregierung von der Möglichkeit, den besonderen Schutz dieser Arten durch ihre Aufnahme in die Bundesartenschutzverordnung in Kraft zu setzen, noch keinen Gebrauch gemacht. Nach der aktuellen Rechtslage ist die Artengruppe, für deren Erhalt Deutschland eine hohe Verantwortlichkeit zukommt, in der artenschutzrechtlichen Prüfung somit noch nicht zu berücksichtigen.

## 3.3 Begriffsbestimmungen zu den Verbotstatbeständen

Um die artenschutzrechtlichen Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG auf Relevanz im Zusammenhang mit dem hier betrachteten Vorhaben prüfen zu können, sind vorab einige Begriffsbestimmungen erforderlich. Dies betrifft folgende Fragen:

- A) Was sind Fortpflanzungs- und Ruhestätten?
- B) Was ist eine lokale Population?
- C) Wird das Zugriffsverbot auf Fortpflanzungs- und Ruhestätten bei Betroffenheit von Individuen oder Populationen ausgelöst?
- D) Was sind vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen?
- E) Wird das Fang-, Tötungs- und Verletzungsverbot geschützter Tierarten bei Betroffenheit von Individuen oder Populationen ausgelöst?

[3] Gefährdung ➔ Rote Listen; Verantwortlichkeit ➔ Kriteriensystem nach Gruttke (2004)

- F) Wo liegt die Schwelle für die Auslösung des Störungsverbotes?

### *A) Was sind Fortpflanzungs- und Ruhestätten?*

Der Begriff „Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) wurde in Anlehnung an den gleich lautenden Begriff in Art. 12 Abs. 1 lit. d) FFH-RL mit der „kleinen BNatSchG-Novelle“[4] eingeführt und ersetzt den früheren Begriff „Nist-, Brut-, Wohn- oder Zufluchtsstätten“ (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 und 3 BNatSchG a.F.). Inhaltlich ergeben sich durch die Änderung des Wortlauts allenfalls geringfügige Änderungen (vgl. Begründung zur Novellierung des BNatSchG).

Demnach sind **Fortpflanzungsstätten** wie folgt zu beschreiben:

- Allgemein: **„...alle natürlichen Bestandteile der Natur oder auch von Menschenhand geschaffene Gegenstände, die von Tieren zu den bezeichneten Zwecken regelmäßig, wenn auch nicht notwendigerweise ständig genutzt werden**“ (Gassner, et al., 2003). Zu beachten ist dabei insbesondere, dass Fortpflanzungsstätten von Zugvögeln oder anderen wandernden Arten ihren Schutz auch während der winterlichen Abwesenheit der Tiere nicht verlieren, wenn zu erwarten ist, dass sie im kommenden Jahr erneut genutzt werden (vgl. Urteil des BVerwG vom 21.06.2006 – Stralsund-Urteil).
- **Nahrungshabitate** zählen nach einem Urteil des BVerwG vom 11.01.2001 nicht zu den Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Zugleich kann aber nach Gellermann (2003) und LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) die Beeinträchtigung von Nahrungsflächen dann mit von den Verbotstatbeständen erfasst sein, wenn dadurch in direktem funktionalen Zusammenhang stehende Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschädigt werden (z.B. Äsungsflächen von Kranichen und Gänsen im Umfeld traditioneller Rast- und Schlafplätze; essentielle Nahrungshabitate von Fledermäusen zur Wochenstubenzeit).
- **Verbindungswege zwischen Fortpflanzungs- und Ruhestätten** sind gemäß Urteil des BVerwG vom 08.03.2007 ebenfalls nicht durch § 44 BNatSchG erfasst, „sondern nur der räumlich eng begrenzte Bereich, in dem die Tiere sich zumindest eine gewisse Zeit ohne größere Fortbewegung aufhalten.“ Analog zur Bewertung essentieller Nahrungshabitate kann allerdings auch bei Wanderkorridoren der Fall gegeben sein, dass diese für die Funktion der benachbarten Fortpflanzungs- und Ruhestätten unverzichtbar sind (z.B. bei eng an bestimmte Strukturen gebundenen Amphibienwanderwegen). Zugleich weist MLUV (2008) darauf hin, dass bei Amphibien die Verpaarung häufig schon während der Wanderung zu den Laichgewässern erfolgt, also gar keine klare räumliche Trennung von Wanderwegen und Fortpflanzungsstätten möglich ist. Aus Gründen der Rechtssicherheit ist es daher angebracht, Wanderkorridore mit zu den Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu zählen.

Nach Gellermann (2003) und Trautner et al. (2006) können Fortpflanzungsstätten auch größere Flächen sein können, z.B. ein Feldgehölz mit einer Graureiherkolonie einschließlich der nicht mit Horsten besetzten Bäume. Entscheidend für die räumliche Abgrenzung (und zugleich Maßstab für die Auslösung

[4] Erstes Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 12. Dezember 2007, BgBl. I, S. 2873

des Schädigungsverbotes nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) ist dabei stets die Funktionalität der Lebensstätte für die sie bewohnende Art.

In diesem Sinne ist es aus Gründen der europarechtskonformen Auslegung angebracht, den Begriff der Fortpflanzungsstätte auf sämtliche für den Reproduktionsvorgang der betroffenen Arten wesentlichen Lokalitäten zu erweitern (vgl. (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2007)): „Guidance document", Pkt. II.3.4.b).

**Ruhestätten** sind gemäß Kiel (2007) als *„Teilareale eines Gesamtlebensraumes einer lokalen Population, die eine ökologisch-funktionale Bedeutung für das Überleben der Tiere während spezieller Ruhephasen haben",* zu definieren. Beispiele sind:

- Schlafplätze (z.B. Männchenquartiere von Fledermäusen);
- Erholungsbereiche (z.B. Mauser- oder Rastplätze von Zugvögeln);
- Sonnplätze (z.B. Reptilien);
- Verstecke (z.B. Wildkatze);
- Schutzbauten (z.B. Biber);
- Sommerquartiere (z.B. Fledermäuse);
- Winterquartiere (z.B. Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, sonstige Kleinsäuger).

Von besonderer Relevanz ist zur Abgrenzung von Ruhestätten die Frage, welche Anforderungen an die Dauerhaftigkeit bzw. Beständigkeit der Orte zu stellen sind, an denen sich geschützte Arten während ihrer Ruhephasen aufhalten. Die Beantwortung dieser Frage ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil fließende Übergänge zwischen eindeutig zu definierenden Ruhestätten und eindeutig nicht als Ruhestätte anzusprechenden Aufenthaltsorten existieren.

So dürfte unzweifelhaft sein, dass Wasserflächen, an denen sich im Winterhalbjahr regelmäßig eine große Zahl von Wasservögeln zum Schlafen einfindet (Beispiel: Rückhaltebecken Straußfurt als Schlafplatz von Kranichen, Enten und Gänsen), zu den Ruhestätten im Sinne des § 44 BNatSchG zählen. Auf der anderen Seite sind Gehölzstrukturen in der Agrarlandschaft, die in den Wintermonaten gelegentlich von Kleinvögeln auf der Suche nach Schutz vor extremer Witterung aufgesucht werden, sicher nicht als Ruhestätten im Sinne des Gesetzes einzuordnen, auch wenn die Tiere dort faktisch für eine gewisse Zeit ruhen. Eine so weitgehende Interpretation des Begriffs Ruhestätte hätte zur Folge, dass jede beliebige Gehölzstruktur im Offenland zu den Ruhestätten zählen würde.

Um eine inhaltliche Abgrenzung von Ruhestätten in Zweifelsfällen vornehmen zu können, wird in der vorliegenden Unterlage auf die Definition von LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) zurückgegriffen: *„Entsprechend umfassen die Ruhestätten alle Orte, die ein Tier regelmäßig zum Ruhen oder Schlafen aufsucht oder an die es sich zu Zeiten längerer Inaktivität zurückzieht. Als Ruhestätten gelten z.B. Schlaf-, Mauser- und Rastplätze, Sonnplätze, Schlafbaue oder –nester, Verstecke und Schutzbauten sowie Sommer- und Winterquartiere."*

Um zu den Ruhestätten gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 zu zählen, muss der von geschützten Arten zum Ruhen aufgesuchte Art also mindestens eines der beiden folgenden Merkmale **regelmäßige Frequentierung** oder **Frequentierung für längere Zeiten der Inaktivität** aufweisen.

### *B) Was ist eine lokale Population?*

Sowohl im Wortlaut des § 44 BNatSchG (Störungsverbot) als auch in der Begründung des Gesetzes wird mehrfach der Begriff der lokalen Population verwendet. In der Praxis bestehen aber Unsicherheiten, wie eine lokale Population abzugrenzen ist. Dem Leitfaden von LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) ist folgende Definition zu entnehmen:

> *„Eine lokale Population ist eine Gruppe von Individuen einer Art, die eine Fortpflanzungs- oder Überdauerungsgemeinschaft bilden und einen zusammenhängenden Raum gemeinsam bewohnen."*

Damit wird deutlich, dass eine Population im biologischen Sinne, welche als Fortpflanzungsgemeinschaft zu verstehen ist, nicht mit einer lokalen Population im Sinne des BNatSchG identisch ist. Die Definition nach LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) ist vielmehr deutlich weiter gefasst und schließt auch „Überdauerungsgemeinschaften" von Tieren ein, die sich nicht miteinander fortpflanzen, sondern nur den gleichen Raum besiedeln.

Eine lokale Population von wenig mobilen Tierarten mit speziellen Lebensraumansprüchen kann demnach leicht abgegrenzt werden. Beispiele sind eine Population des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea teleius*) in einer Feuchtwiese oder ein Vorkommen der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) in einem isoliert in der Agrarlandschaft liegenden Trockenbiotop. In beiden Fällen ist davon auszugehen, dass es sich bei dem räumlich eindeutig begrenzten Vorkommen nicht nur um eine lokale Population im Sinne des BNatSchG, sondern auch um eine Population im biologischen Sinne handelt.

Problematisch ist die Abgrenzung lokaler Populationen dagegen bei mobilen Tierarten mit großen Raumansprüchen (z.B. Mäusebussard, Rotmilan) und bei mobilen Tierarten, die im betrachteten Naturraum annähernd flächendeckend auftreten (z.B. Feldlerche und viele andere häufige und weit verbreitete Kleinvögel). In der Fachliteratur wird in solchen Fällen als Konvention vorgeschlagen, naturräumliche Einheiten als Bezugsebene zu verwenden. So empfehlen dies z.B. StMI (2008) für den Uhu, Schwarzstorch, Steinadler und die Wildkatze und LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) generell für Arten mit flächiger Verbreitung und revierbildende Arten mit großen Aktionsräumen (z.B. Mäusebussard, Turmfalke, Waldkauz, Schwarzspecht)[5].

Abweichend davon vertritt LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) die Auffassung, dass bei einigen, insbesondere seltenen und gefährdeten Arten mit großen Raumansprüchen vorsorglich das einzelne Brutpaar oder das Rudel als lokale Population betrachtet werden sollte. Als Beispiel werden Schwarzstorch und Wolf genannt, also zwei disjunkt verbreitete Arten, deren lokale Populationen andersartig nicht sinnvoll abgegrenzt werden können.

Im Fall von Tierarten mit großen Raumansprüchen, die flächendeckend verbreitet und häufig sind (z.B. Mäusebussard, Rotmilan), würde eine solche Herangehensweise allerdings dazu führen, dass bereits die Störung eines einzelnen Brutpaars in Form einer Vertreibung von seinem Horst als Auslösung des Störungsverbotes bewertet werden müsste. Eine derart enge Auslegung des Begriffs der lokalen Population erscheint unverhältnismäßig, so dass an dieser Stelle zumindest für weit verbreitete Arten, deren

[5] Wo eine Abgrenzung lokaler Populationen auf naturräumlicher Ebene zu offensichtlich nicht sinnvollen Ergebnissen führt, schlägt LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) ersatzweise administrative Grenzen (Kreise oder Gemeinden) vor. Ob diese Konvention sinnvoller ist, darf allerdings aus Sicht des Bearbeiters dieses Fachbeitrags bezweifelt werden.

Fortpflanzungs- und Überdauerungsgemeinschaften sich nicht klar abgrenzen lassen, nur der naturräumliche Ansatz als praktikabel angesehen wird.

### *C) Wird das Zugriffsverbot auf Fortpflanzungs- und Ruhestätten bei Betroffenheit von Individuen oder Populationen ausgelöst?*

Das Zugriffsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG gilt grundsätzlich individuenbezogen, d.h. die Schädigung oder Zerstörung einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte ist bereits dann einschlägig, wenn die betreffende Stätte nur von einem einzelnen Exemplar, Brutpaar o.ä. einer geschützten Art besiedelt ist. Ob sich weitere, von der gleichen Art besiedelte Stätten in der Umgebung befinden, so dass die Population dieser Art trotz der Schädigung einer individuellen Fortpflanzungs- und Ruhestätte nicht beeinträchtigt wird, ist zunächst nicht relevant.

Abweichend davon ist im Fall des hier betrachteten Abbauvorhabens allerdings die Legalausnahme des § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG einschlägig, durch die die Verbotsschwelle im Falle eines zulässigen Eingriffs in Natur und Landschaft auf die Ebene des lokalen Bestandes im Sinne einer Gruppe von Individuen, die eine funktional zusammenhängende Fortpflanzungs- und Ruhestätte gemeinsam bewohnen, angehoben wird:

> *„Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten ... betroffen, ... liegt ein Verstoß gegen das Verbot nach Absatz 1 Nummer 3 nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.“*

Ein Beispiel, an dem die Regelung erläutert werden kann, ist die Rodung von Waldflächen, die von häufigen und weit verbreiteten Kleinvogelarten als Bruthabitat genutzt werden: Geht durch die Flächeninanspruchnahme nur ein kleiner Anteil eines funktional zusammenhängenden, großflächigen Waldgebietes verloren, so kann davon ausgegangen werden, dass das Schädigungsverbot nicht einschlägig ist, weil das betroffene Waldgebiet als Ganzes seine Funktion als Fortpflanzungsstätte weiterhin uneingeschränkt erfüllen kann.

Ein anderes, analog zu handhabendes Beispiel ist die Beseitigung von Höhlenbäumen mit potenzieller Quartierfunktion für Fledermäuse: Sofern nachgewiesen werden kann, dass dem betroffenen lokalen Bestand in einem räumlich abgrenzbaren Umfeld seiner „Lebensstätte“ noch genügend andere potenzielle Quartiere zur Verfügung stehen, werden die o.g. Verbote durch die Entnahme einzelner Bäume nicht ausgelöst. Einschränkend ist hier allerdings darauf hinzuweisen, dass eine solche Schlussfolgerung fachlich einwandfrei anhand genauer Kenntnisse über das Quartierangebot im betroffenen Gebiet begründet sein muss und nicht allein auf Vermutungen basieren darf.

Dieser funktionale Ansatz wird bezüglich der Zugriffsverbote auf Arten des Anhangs IV der FFH-RL auch von der EU-Kommission verfolgt (vgl. „Guidance Document“, (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2007)): Demnach ist die ökologische Funktionsfähigkeit des Gesamtlebensraumes einer lokalen Population bei der Aktivierung der Verbote (dort: Art. 12 FFH-RL) entscheidend, d.h. nicht nur die lokale Fortpflanzungsstätte, sondern das gesamte Angebot geeigneter und von der betroffenen Art benötigter Habitatstrukturen.

### *D) Was sind vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen?*

Der in § 44 Abs. 5 Satz 3 enthaltene Begriff der „vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen“ greift das von der EU-Kommission im „Guidance document“ dargestellte Konzept der **CEF-Maßnahmen** („continous ecological functionality“) auf. In der Begründung zur Novelle des BNatSchG wird die Zielsetzung solcher Maßnahmen wie folgt beschrieben:

> *„An der ökologischen Gesamtsituation des von dem Vorhaben betroffenen Bereichs darf im Hinblick auf seine Funktion als Fortpflanzungs- und Ruhestätte keine Verschlechterung eintreten. Dazu kann es erforderlich sein, funktionserhaltende oder konfliktmindernde Maßnahmen zu treffen, die unmittelbar am voraussichtlich betroffenen Bestand ansetzen, mit diesem räumlich-funktional verbunden sind und zeitlich so durchgeführt werden, dass zwischen dem Erfolg der Maßnahmen und dem vorgesehenen Eingriff keine zeitliche Lücke entsteht.“*

An CEF-Maßnahmen bzw. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen werden also hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gestellt. Die „klassischen“ Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen der Eingriffsregelung erfüllen die Anforderungen zumeist nicht und können daher normalerweise auch nicht als CEF-Maßnahmen herangezogen werden. Umgekehrt ist eine Anerkennung von CEF-Maßnahmen im Rahmen der Abarbeitung der Eingriffsregelung nach § 15 (2) BNatSchG dagegen möglich.

Nach LANA (2010) sind CEF-Maßnahmen dann wirksam, wenn:

1. *die betroffen Lebensstätte aufgrund der Durchführung mindestens die gleiche Ausdehnung und/oder eine gleiche oder bessere Qualität hat und die betroffene Art diese Lebensstätte während und nach dem Eingriff oder Vorhaben nicht aufgibt oder*

2. *die betroffene Art eine in räumlichem Zusammenhang neu geschaffene Lebensstätte nachweislich angenommen hat oder ihre zeitnahe Besiedlung unter Berücksichtigung der besten einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse mit einer hohen Prognosesicherheit attestiert werden kann."*

### *E) Wird das Fang-, Tötungs- und Verletzungsverbot geschützter Tierarten bei Betroffenheit von Individuen oder Populationen ausgelöst?*

Zur Schwelle, ab der das Verbot des Fangs, der Tötung oder Verletzung von Tieren der besonders geschützten Arten (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) ausgelöst wird, kann wiederum auf LANA / StA Arten- und Biotopschutz (2010) verwiesen werden. Demnach gilt das Verbot auf der Individuenebene, d.h. bereits die Tötung einzelner Exemplare ist zunächst als tatbestandsmäßig einzustufen.

Eine Relativierung ergibt sich jedoch für zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft und für baurechtlich zulässige Vorhaben wiederum aus § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG. Demnach wird das Tötungs- und Verletzungsverbot nicht ausgelöst, wenn sich *„das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann.“*
Damit ist hier zum einen die Frage zu klären, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit sich das Tötungs- / Verletzungsrisiko nicht signifikant erhöht. Zum anderen muss beantwortet werden, wann eine Tötung/Verletzung unvermeidbar im Sinne von § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG ist.

Zur Signifikanzschwelle:

In der Rechtsprechung wurde erstmals in der mündlichen Begründung des BVerwG zum Urteil vom 07.12.2005 (OU Grimma) anerkannt, dass nicht jede einzelne Tötung/Verletzung geschützter Tiere trotz des individuenbezogenen Ansatzes zur Auslösung des Verbotstatbestandes führt. Im dort betrachteten Fall wurde klargestellt, dass Vogelverluste durch den Straßenverkehr, wenn nicht eine besondere ortspezifische Gefährdungslage gegeben ist (oder geschaffen wird), als **„allgemeines Lebensrisiko“** einzustufen und nicht vom Tötungsverbot umfasst sind. An anderer Stelle wird vom BVerwG hierfür der Begriff **„sozialadäquate Risiken“** geprägt.

Die Annahme einer planerisch und rechtlich relevanten **Signifikanzschwelle**, bei deren Überschreitung das allgemeine Lebensrisiko der betroffenen Tiere übersteigende Gefahren gegeben sind, wurde vom BVerwG dann im Urteil vom 12.03.2008 zum Neubau der A 44 („Lichtenauer Hochfläche“) erstmals in die Rechtsprechung eingeführt. In der Urteilsbegründung wird hierzu ausgeführt*: „Soll das Tötungsverbot nicht zu einem unverhältnismäßigen Planungshindernis werden, so ist … zu fordern, dass sich das Risiko des Erfolgseintritts durch das Vorhaben in **signifikanter Weise** erhöht.“*

Entscheidend für die Einstufung als allgemeines Lebensrisiko bzw. als unterhalb der Signifikanzschwelle liegendes Verlustrisiko ist also stets, dass keine über das normale Maß hinausgehende Gefährdungslage geschaffen wird. Diese Voraussetzung ist nach Lau (2012) erfüllt, wenn *„…sichergestellt ist, dass das Vorhaben insgesamt mit Blick auf die jeweils betroffenen europäisch geschützten Arten unterhalb der Risikoschwelle bleibt, die den allgemeinen Lebensrisiken auf Grund des Naturgeschehens entspricht bzw. die mit der betreffenden Nutzung in der freien Natur immer verbunden ist.“*

Eine verbindliche und allgemein gültige Festlegung, wo die Signifikanzschwelle für die jeweils betrachtete Art liegt, ist grundsätzlich nicht verfügbar und muss im Einzelfall fachgutachterlich unter Berücksichtigung

- der Wahrscheinlichkeit, dass Individuen einer Art durch den Eingriff/das Vorhaben verletzt oder getötet werden
- der Wahrscheinlichkeit, dass Individuen einer Art aufgrund anderer, natürlicher Ursachen (z.B. Prädation, Nahrungsmangel, Verlust durch Witterungsextreme wie lange Frostperioden) oder getötet werden

hergeleitet werden.

In Bezug auf das Kollisionsrisiko von Vögeln mit WEA konnte die Wahrscheinlichkeit eines eingriffs-/vorhabenbedingten Verlustes bis dato unter Berücksichtigung der Lebensweise der betreffenden Art (z.B. Mobilität, Fluchtfähigkeit, jahreszeitliches Vorkommen immobiler Ruhestadien, …) zumindest annäherungsweise mit Rückgriff auf verschiedene Fachkonventionen[6] ermittelt werden. Zur Abschätzung des Verlustrisikos aufgrund natürlicher Ursachen können u.a. die in der Grundlagenarbeit von Bernotat & Dierschke (2016) zusammengestellten Informationen genutzt werden.

Mit Änderung des BNatSchG im Juli 2022 hat der Gesetzgeber mit dem § 45b (Betrieb von Windenergieanlagen an Land) zumindest für kollisionsgefährdete Brutvogelarten (Vgl. Tabelle 2) eine bindende, bundeseinheitliche Regelung zur Signifikanzeinstufung erlassen. So wird für die dort aufgeführten Arten

[6] z. B. *„Neues Helgoländer Papier“* (LAG-VSW, 2014); *„Avifaunistischen Fachbeitrags zur Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen“* (TLUG, 2017)

ein Nahbereich um den Brutplatz festgelegt, innerhalb dessen das Tötungs- und Verletzungsrisiko des betroffenen Brutpaares als signifikant erhöht eingestuft wird. Zudem wird eine zentraler Prüfbereich definiert, für den zumindest Anhaltspunkte für eine signifikante Erhöhung des Tötungs- und Verletzungsrisikos bestehen, welches jedoch durch weiterführende Untersuchungen (Habitatpotenzialanalyse) widerlegt oder durch fachlich anerkannte Schutzmaßnahmen (abschließend aufgeführt in Abschnitt 2 der Anlage 1 zu § 45 b Abs. 1 bis 5 BNatSchG) hinreichend gemindert werden kann. Für einen darüber hinaus gehenden erweiterten Prüfbereich wird grundsätzlich von keinem signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisiko ausgegangen. In dem Fall würde nur eine deutlich erhöhte Aufenthaltswahrscheinlichkeit aufgrund von artspezifischer Habitatnutzung oder funktionaler Beziehungen in Verbindung mit dem Umstand, dass das daraus resultierende signifikant erhöhte Tötungs- und Verletzungsrisiko nicht durch fachlich anerkannte Schutzmaßnahmen hinreichend gemindert werden kann, zu einer signifikanten Erhöhung führen. Gleichzeitig wurde in § 45b Abs. 6 eine Zumutbarkeitsschwelle in Bezug auf den zu erwartenden Ertragsverlust von WEA in Zusammenhang mit der Auflage von fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen festgelegt. Wird diese Zumutbarkeitsschwelle überschritten, wird der Weg in die artenschutzrechtliche Ausnahme eröffnet.

Tabelle 2: Kollisionsgefährdete Brutvögel und deren Bereiche zur Prüfung gemäß Abschnitt 1 der Anlage 1 des § 45b Absatz 1-5 BNatSchG:

| Brutvogelarten | Nahbereich* | Zentraler Prüfbereich* | Erweiterter Prüfbereich* |
|---|---|---|---|
| **Seeadler** *Haliaeetus albicilla* | 500 | 2.000 | 5.000 |
| **Fischadler** *Pandion haliaetus* | 500 | 1.000 | 3.000 |
| **Schreiadler** *Clanga pomarina* | 1.500 | 3.000 | 5.000 |
| **Steinadler** *Aquila chrysaetos* | 1.000 | 3.000 | 5.000 |
| **Wiesenweihe**[1] *Circus pygargus* | 400 | 500 | 2.500 |
| **Kornweihe** *Circus cyaneus* | 400 | 500 | 2.500 |
| **Rohrweihe**[1] *Circus aeruginosus* | 400 | 500 | 2.500 |
| **Rotmilan** *Milvus milvus* | 500 | 1.200 | 3.500 |
| **Schwarzmilan** *Milvus migrans* | 500 | 1.000 | 2.500 |
| **Wanderfalke** *Falco peregrinus* | 500 | 1.000 | 2.500 |
| **Baumfalke** *Falco subbuteo* | 350 | 450 | 2.000 |
| **Wespenbussard** *Pernis apivorus* | 500 | 1.000 | 2.000 |
| **Weißstorch** *Ciconia ciconia* | 500 | 1.000 | 2.000 |
| **Sumpfohreule** *Asio flammeus* | 500 | 1.000 | 2.500 |
| **Uhu**[1] *Bubo bubo* | 500 | 1.000 | 2.500 |

** Abstände in Metern, gemessen vom Mastfußmittelpunkt*

*[1] Rohrweihe, Wiesenweihe und Uhu sind nur dann kollisionsgefährdet, wenn die Höhe der Rotorunterkante in Küstennähe (bis 100 Kilometer) weniger als 30 m, im weiteren Flachland weniger als 50 m oder in hügeligem Gelände weniger als 80 m beträgt. Dies gilt, mit Ausnahme der Rohrweihe, nicht für den Nahbereich.*

Für die Anwendung des § 45b Abs. 1-6 legt § 74 Abs. 4 und 5 BNatSchG eine Übergangsregelung bis mit Stichtag zum 1. September 2025 fest. Für alle Anträge, welche bis zu diesem Stichtag eingereicht werden, legt der Gesetzgeber ein Wahlrecht der Anwendung des § 45b BNatSchG seitens des Antragstellers fest. **Die vorliegenden Unterlagen wurden unter Anwendung der Regelungen des § 45b BNatSchG aufgebaut.**

Zur Vermeidbarkeit:

Unvermeidbar ist eine Tötung, Verletzung etc. von besonders geschützten Tierarten immer dann, wenn trotz Realisierung aller der guten fachlichen Praxis entsprechenden Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht mit verhältnismäßigem Aufwand sichergestellt werden kann, dass zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme auch tatsächlich sämtliche Individuen der jeweils betroffenen Art abwesend sind.

Fachlich anerkannte Vermeidungsmaßnahmen sind z.B. Bauzeitenregelungen, durch die sichergestellt wird, dass der Eingriff in einer Jahreszeit erfolgt, in der die betreffende Art nicht im Eingriffsgebiet anwesend oder zumindest aufgrund ihrer Mobilität keinem Tötungs-/ Verletzungsrisiko ausgesetzt ist, oder Abschaltzeiten von Windenergieanlagen zur Reduzierung des betriebsbedingten Kollisionsrisikos von Vögeln und Fledermäusen.

***F) Wo liegt die Schwelle für die Auslösung des Störungsverbotes?***

Auch bezüglich der von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG erfassten Störungshandlungen stellt sich die Frage, ab wann die Verbote tatbestandsmäßig sind. Anders als beim Tötungsverbot und beim Verbot der Beeinträchtigung von Lebensstätten ist eine Störung von vornherein (d.h. ohne nachträgliche Freistellung durch eine Legalausnahme) nur dann vom Verbot erfasst, wenn die Störung erheblich ist, d.h. wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der betroffenen Art verschlechtert. Damit sind beispielsweise Störungen von ubiquitär verbreiteten Vogelarten durch Bau- oder Straßenlärm, auch wenn sie die Tiere im Einzelfall zur Flucht veranlassen, in der Regel nicht tatbestandsmäßig.

Der Gesetzgeber hat sich damit am Wortlaut des Störungsverbotes in Art. 5 lit d) EG-Vogelschutzrichtlinie orientiert, welches nur dann gilt, „sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt“. Zugleich wird in der Begründung zur BNatSchG-Novelle auch auf den sich aus dem „Guidance document“ ergebenden Interpretationsspielraum verwiesen, nach dem nur solche Störungen vom Verbot des Art. 12 Abs. 1 lit. b) FFH-RL erfasst sind, die sich nachteilig auf den Erhaltungszustand einer lokalen Population, beispielsweise durch Verringerung der Überlebenschancen oder des Reproduktionserfolges der beteiligten Tiere auswirken.

## 3.4 Methodik der artenschutzrechtlichen Prüfung

Die Vorgehensweise bei der artenschutzrechtlichen Prüfung beinhaltet die drei folgenden Arbeitsschritte:

- **Schritt 1:** Auswahl prüfrelevanter Arten (Relevanzprüfung),
- **Schritt 2:** Analyse der Betroffenheit der prüfrelevanten Arten (Konfliktanalyse),
- **Schritt 3:** ggf. Ausnahmeprüfung, sofern ein Vorhaben trotz Auslösung von artenschutzrechtlichen Verboten zugelassen werden soll.

***Relevanzprüfung: Auswahl prüfrelevanter Arten***

Ausgangspunkt der Auswahl prüfrelevanter Arten ist die Zusammenstellung einer Grundgesamtheit aller derjenigen Tier- und Pflanzenarten, die entsprechend den Vorschriften des § 44 BNatSchG Gegenstand einer artenschutzrechtlichen Prüfung sein können. Die Arten dieser Grundgesamtheit werden auch als

**planungsrelevante Arten** bezeichnet. Wie in Kap. 3.2 erläutert, handelt es sich im vorliegenden Fall um

- a) europäische Vogelarten,
- b) im **Anhang IV** der **FFH-Richtlinie** verzeichnete Arten.

Als planungsrelevant werden zunächst alle in Thüringen rezent vorkommenden Arten dieser Kategorien definiert. Vollständige Artenlisten wurden den Internetseiten der TLUG (online verfügbar unter: https://tlubn.thueringen.de/naturschutz/eingriffsregelung-vorhabenbegleitung/pruefung-artenschutz-rechtlicher-belange-schutzgebiete [letzter Abruf: 01.02.2023]) entnommen.

Aus der Grundgesamtheit der planungsrelevanten Arten werden im Zuge eines in **Anhang 1** dokumentierten Abschichtungsprozesses diejenigen Arten ausgeschieden, bei denen jede Betroffenheit durch das Vorhaben aus offensichtlichen (aber im Einzelnen zu benennenden) Gründen ausgeschlossen werden kann. Die verbleibenden Arten, bei denen eine Betroffenheit bzw. Beeinträchtigung durch das Vorhaben **nicht** von vornherein auszuschließen ist, werden als **prüfrelevante Arten** bezeichnet. Diese gehen in Schritt 2 der artenschutzrechtlichen Prüfung ein.

Das in der Relevanzprüfung gewählte **Untersuchungsgebiet** wird tiergruppenspezifisch unterschiedlich, je nach Mobilität der betrachteten Arten und ihrer Empfindlichkeit gegenüber den vorhabenspezifischen Wirkungen, abgegrenzt. Es umfasst das Windfeld Sprötau / Dielsdorf sowie sein Umfeld mindestens bis zu einer Entfernung, in der noch Beeinträchtigungen der jeweils betrachteten geschützten Arten möglich sind. Die im Einzelnen vorgenommene Abgrenzung orientiert sich an den Untersuchungsräumen der vorhabenbezogenen Bestandserfassungen, welche zum Teil weit über das Vorhabengebiet hinausreichen:

- **Kleinvögel:** landwirtschaftlich genutzter Höhenzug zwischen Schlossvippach und Großbrembach, auf dem sich die Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach befinden (Radius des UG um die geplanten WEA 300 m),
- **Greifvögel und andere Großvögel:** landwirtschaftlich genutzter Höhenzug zwischen Schlossvippach und Großbrembach, auf dem sich die Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach befinden sowie umgebende Agrarlandschaft befinden (Radius des UG um die geplanten WEA 4.000 m),
- **Zug- und Rastvögel:** landwirtschaftlich genutzter Höhenzug zwischen Schlossvippach und Großbrembach, auf dem sich die Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach befinden, sowie umgebende Talsperren bei Großbrembach, Frohndorf, Vippachedelhausen und Schwerstedt (Radius des UG um die geplanten WEA 1.500 m).
- **Fledermäuse:** landwirtschaftlich genutzter Höhenzug zwischen Schlossvippach und Großbrembach, auf dem sich die Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach befinden
- **Sonstige Arten:** geplante WEA-Standorte einschließlich Zuwegungen und unmittelbar angrenzende Flächen.

Die durchzuführenden **Arbeitsschritte zur Ermittlung der prüfrelevanten Arten** sind je nach Erfassungsgrad und konkretem Kenntnisstand zum Vorkommen der Artengruppe im Vorhabengebiet unterschiedlich:

- Bei Artengruppen, deren Erfassungsgrad hoch ist, wird davon ausgegangen, dass das im Gelände ermittelte Artenspektrum die Ausstattung des Vorhabengebietes annähernd vollständig widerspiegelt. Eine detaillierte Abschichtung nicht nachgewiesener Arten unter dem Gesichtspunkt potenzieller Vorkommen unterbleibt daher. Diese Vorgehensweise wird in der vorliegenden Unterlage für die Tiergruppen **Brutvögel** und **Zug- und Rastvögel** gewählt.
- Artengruppen, die im Gelände nicht erfasst wurden, werden ausgehend von der Grundgesamtheit aller in Thüringen vorkommenden Arten detailliert („Art für Art“) auf potenzielle Vorkommen im Planungsgebiet geprüft. Dies erfolgt in der als **Anhang 1** enthaltenen Abschichtungstabelle für die Artengruppen **Säugetiere (einschließlich Fledermäuse), Amphibien, Reptilien, Käfer, Libellen, Schmetterlinge, Weichtiere, Krebse, Gefäßpflanzen** und **Flechten**.

Bei den in der Abschichtung detailliert behandelten Arten werden in der Abschichtungstabelle in **Anhang 1** folgende Kriterien geprüft:

- **Naturraum** (Spalte „NR rezent“ in der Abschichtungstabelle): Anhand der einschlägigen Fachliteratur wird geprüft, ob die Art hinsichtlich ihres großräumigen Verbreitungsbildes im Naturraum „Innerthüringer Ackerhügelland“ zu erwarten ist oder ob dies aufgrund fehlender Vorkommen auf naturräumlicher Ebene nicht der Fall ist. Die wichtigste Datengrundlage bilden für diesen Arbeitsschritt für Anhang IV-Arten die Artensteckbriefe der TLUG (online verfügbar unter: https://tlubn.thueringen.de/naturschutz/zoo-artenschutz/steckbriefe-gesch-arten [letzter Abruf: 01.02.2023]).
- **Habitateignung:** Es wird geprüft, ob ein Vorkommen der einzelnen Arten im Hinblick auf die artspezifischen Habitatansprüche im Untersuchungsgebiet wahrscheinlich oder zumindest potenziell denkbar ist. In vielen Fällen kann auf diese Weise aufgrund völlig abweichender Habitatansprüche (z.B. Bewohner von geschlossenen Wäldern, Mooren, …) ein Vorkommen der Art (oder auch einer ganzen Artengruppe) sicher ausgeschlossen werden. Vereinzelt ist diese Schlussfolgerung jedoch nicht ausreichend abzusichern, so dass die Arten vorsorglich in Schritt 2 der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung eingehen.
- **Nachweis:** Arten, von denen Nachweise aus dem Untersuchungsgebiet im Ergebnis bereits durchgeführter Bestandserfassungen vorliegen. Hierfür kann auf folgende Datengrundlage zurückgegriffen werden:
    - Bestandserfassung der Fledermausfauna im UG im bestehenden Windfeld (Kaminsky Naturschutzplanung, 2019);
    - Bestandserfassung von Brutvögel 2017 (vgl. Ergebnisdarstellung in Kap. 4.2);
    - Bestandserfassung von Zug- und Rastvögeln im Winterhalbjahr 2017/ 2018 (vgl. Ergebnisdarstellung in Kap. 4.3).

Aus der Zusammenschau der Erfüllung der drei Prüfkriterien wird im **Anhang** für jede Art der Grundgesamtheit gesondert eine Schlussfolgerung bezüglich ihrer weiteren Prüfrelevanz gezogen und diese Schlussfolgerung kurz begründet.

***Konfliktanalyse: Analyse der Betroffenheit der prüfrelevanten Arten***

Die nach der Abschichtung verbleibenden prüfrelevanten Arten werden detailliert im Hinblick auf die Frage geprüft, ob sie durch das Vorhaben in einer Weise beeinträchtigt werden können, dass eine Auslösung der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu erwarten oder möglich ist. Bedeutsam sind dabei unter anderem Informationen

- zu den Wirkfaktoren des Vorhabens, die eine Beeinträchtigung hervorrufen können,
- zum artspezifischen Ausmaß der Empfindlichkeit gegenüber diesen Wirkfaktoren,
- zur artspezifischen Populationsbiologie,
- zur Wahrscheinlichkeit des Vorkommens bzw. zum Erfüllungsgrad der artspezifischen Habitatansprüche im Planungsraum,
- zur Flexibilität und Plastizität der artspezifischen Habitatansprüche (euryöke / stenöke Arten).

Aus einer verbal-argumentativen Gesamtschau dieser Gesichtspunkte wird abgeleitet, ob eine Auslösung der o.g. Verbote erfolgt oder nicht. Die Betrachtung erfolgt teilweise Art für Art (z.B. Rotmilan), überwiegend aber – bei Übereinstimmung der artspezifischen Argumentationen – für Artengruppen.

***Ausnahmeprüfung***

Bei der Ausnahmeprüfung handelt es sich um einen optionalen Schritt der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung, der nur durchgeführt wird, wenn ein Vorhaben trotz Auslösung artenschutzrechtlicher Verbote trotzdem zugelassen werden soll. Zu betrachten wären in diesem Fall die Ausnahmevoraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG.

Darüber hinaus wird eine artenschutzrechtliche Ausnahme für den Betrieb von Windenergieanlagen nach § 45b BNatSchG möglich, wenn der Umfang angeordneter Schutzmaßnahmen als unzumutbar eingestuft wird. Diese Unzumutbarkeit wird über einen im § 45 b Abs. 6 Nr. 1 und 2 BNatSchG festgelegten Jahresertragsverlust der beantragten WEA definiert.

Vorausgreifend wird an dieser Stelle festgehalten, dass im Zusammenhang mit der Erweiterung des Windfeldes Sprötau / Dielsdorf keine artenschutzrechtliche Ausnahmeprüfung erforderlich ist.

# 4 Relevanzprüfung − Auswahl und Beschreibung prüfrelevanter Arten (Schritt 1 des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags)

## 4.1 Säugetiere

Das prüfrelevante Artenspektrum besteht im Untersuchungsgebiet aus dem Feldhamster sowie aus bis zu 17 Fledermausarten.

***Feldhamster***

Der Feldhamster ist vor allem im Zentrum des Thüringer Beckens weit verbreitet, wobei das mehr oder weniger geschlossene Verbreitungsgebiet auch das Vorhabengebiet miteinschließt. Dies ist u.a. aus der von Rothgänger (2015) veröffentlichten Verbreitungskarte ablesbar.

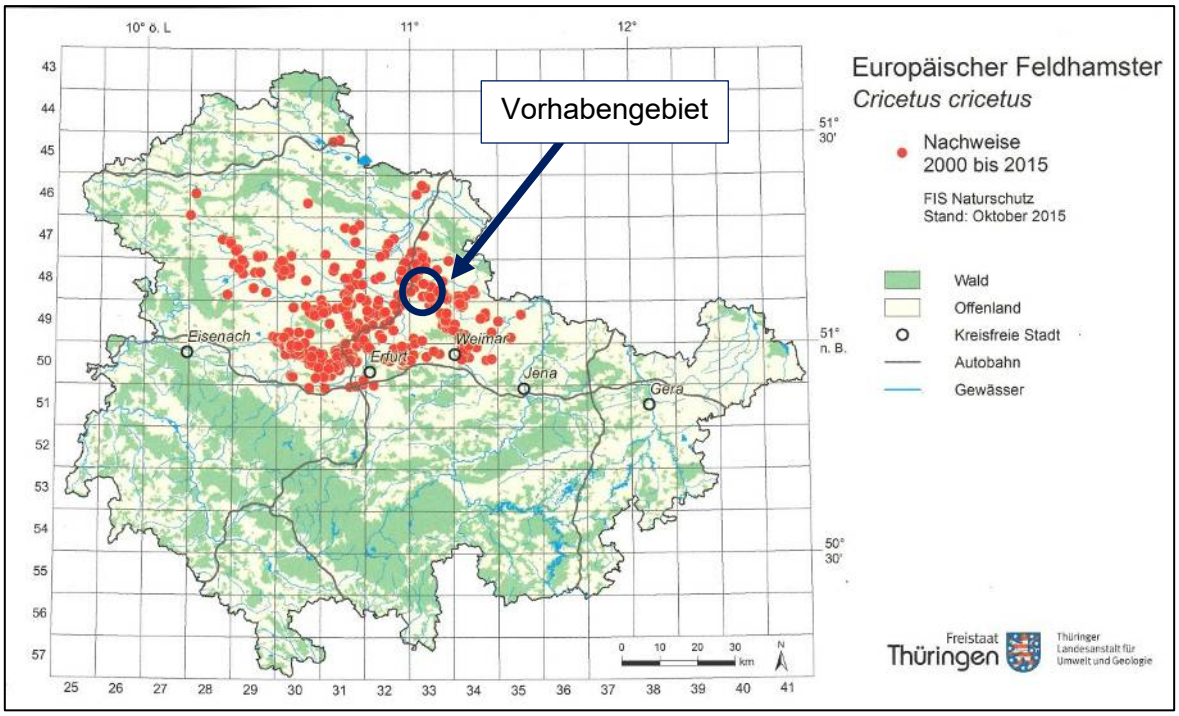



Abbildung 1: Verbreitung des Feldhamsters in Thüringen (nach (Rothgänger, 2015))

Aktuelle Vorkommen der Art lassen sich überall dort, wo grundwasserferne, lössbeeinflusste, steinarme und grabfähige Böden anstehen, nicht ausschließen. Nach der bodengeologischen Karte von Thüringen sind die Standorte der geplanten WEA VB 29-37 einschließlich ihrer Zuwegungen vorwiegend durch die bodengeologische Einheit loe1 (Löss-Schwarzerde) geprägt und weisen folglich für den Feldhamster optimale Eigenschaften auf (vgl. Abbildung 2).

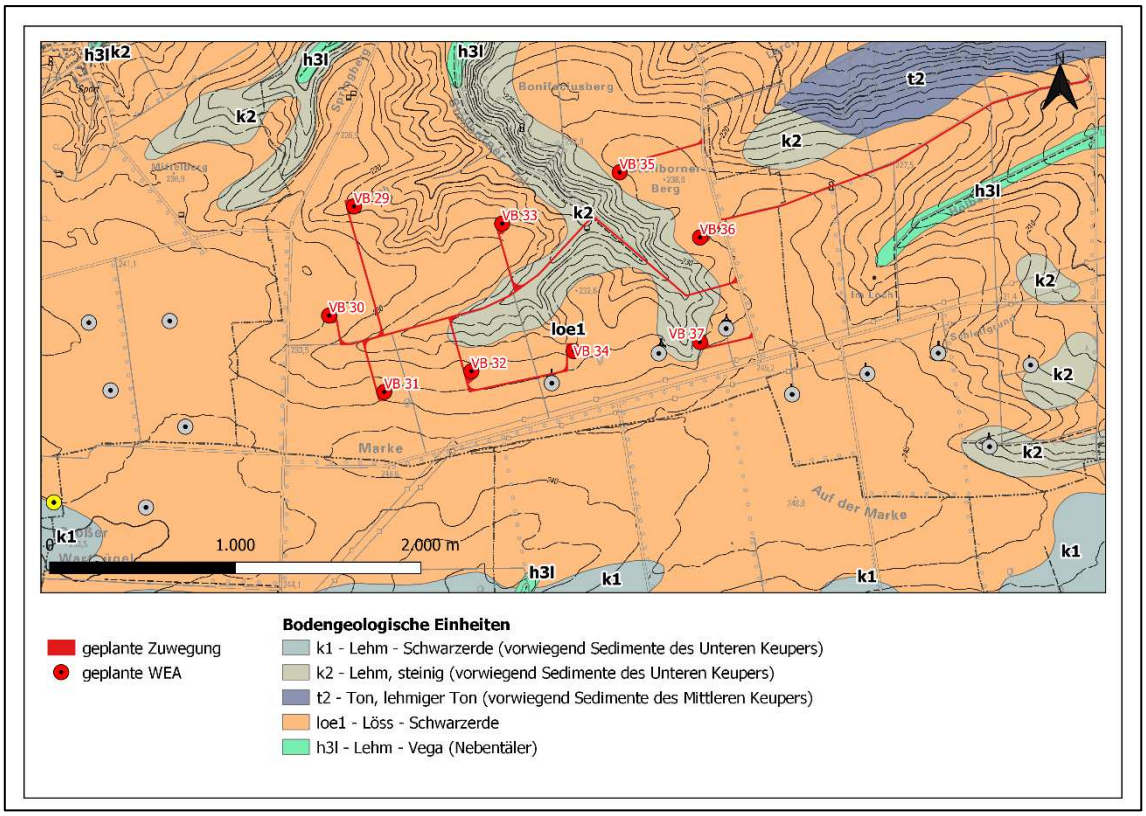



Abbildung 2: Ausschnitt aus der bodengeologischen Karte

Im Ergebnis kann eine Betroffenheit des Feldhamsters durch die Errichtung der Zuwegung zur geplanten WEA nicht ausgeschlossen werden. Eine Erörterung der damit verbundenen artenschutzrechtlichen Konsequenzen erfolgt in Kap. 5.1.

***Fledermäuse***

Im bestehenden Windfeld wurden Im Rahmen aktueller Erfassungen (Kaminski, 2020) elf Fledermausarten sicher nachgewiesen, für das Vorkommen sechs weiterer Arten wurden entsprechende Hinweise erbracht. Für das Untersuchungsgebiet der geplanten WEA-Standorte VB 29-37 wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die im Windfeld nachgewiesenen Arten auch im Plangebiet vorkommen. Darüber hinaus ergab eine Datenabfrage bei der Fledermaus-Koordinationsstelle die dokumentierte Erfassung von zwölf verschiedenen Fledermausarten im Untersuchungsgebiet. Die Nachweisorte in der offenen Landschaft liegen sämtlich im Bereich des Windparks Kleinbrembach und seiner näheren Umgebung, in einer Entfernung von etwa 2-4 km zu den geplanten WEA-Standorten. Es handelt sich vor allem um Sicht- oder Detektornachweise jagender Tiere. In den umliegenden Ortschaften sind zudem einige Sommerquartiere dokumentiert. Winterquartiere und Wochenstuben sind nicht bekannt (vgl. **Anlage 1**). Darüber hinaus werden zwei weitere Fledermausarten, deren Vorkommen im landwirtschaftlichen Offenland des Thüringer Beckens grundsätzlich zu erwarten ist, trotz fehlender Nachweise, als potenziell vorkommend angesehen. Die nachfolgende Tabelle listet alle 17 sicher und potenziell vorkommenden Arten auf:

Tabelle 3: Prüfrelevante Fledermausarten

| Art | RLT | Schutz | FFH | Nachweis Windfeld Kleinbrembach | potenzielles Vorkommen im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Barbastella barbastellus* (Mopsfledermaus) | 2 | §§ | II IV | X | |
| *Eptesicus nilssonii* (Nordfledermaus) | 2 | §§ | IV | | X |
| ***Eptesicus serotinus* (Breitflügelfledermaus)** | **2** | **§§** | **IV** | **X** | |
| *Myotis alcathoe* (Nymphenfledermaus) | 1 | §§ | IV | X | |
| *Myotis brandtii* (Große Bartfledermaus) | 2 | §§ | IV | X** | |
| *Myotis daubentonii* (Wasserfledermaus) | (*) | §§ | II IV | | X |
| *Myotis myotis* (Großes Mausohr) | 3 | §§ | II IV | X | |
| *Myotis mystacinus* (Kleine Bartfledermaus) | 2 | §§ | IV | X** | |
| *Myotis nattereri* (Fransenfledermaus) | 2 | §§ | IV | X | |
| ***Nyctalus leisleri* (Kleiner Abendsegler)** | **2** | **§§** | **IV** | **X** | |
| ***Nyctalus noctula* (Großer Abendsegler)** | **1** | **§§** | **IV** | **X** | |
| ***Pipistrellus nathusii* (Rauhautfledermaus)** | **2** | **§§** | **IV** | **X** | |
| ***Pipistrellus pipistrellus* (Zwergfledermaus)** | **3** | **§§** | **IV** | **X** | |
| ***Pipistrellus pygmaeus* (Mückenfledermaus)** | **D** | **§§** | **IV** | | **X** |
| *Plecotus auritus* (Braunes Langohr) | 3 | §§ | IV | X** | |
| *Plecotus austriacus* (Graues Langohr) | 1 | §§ | IV | X** | |
| ***Vespertilio murinus* (Zweifarbfledermaus)** | **G** | **§§** | **IV** | **X** | |

**RLT** Rote Liste Thüringen (Prüger, et al., 2021)

- ***** nicht gefährdet
- **1** vom Aussterben bedroht
- **2** stark gefährdet
- **3** gefährdet
- G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
- D Daten unzureichend

**Schutz: §§** streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

**FFH**: **II** Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie

**IV** Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

**Arten innerhalb der Gattung akustisch nicht sicher zu unterscheiden, jeweils eine der beiden Arten war aber sicher vorhanden. Im Rahmen dieses AFB wird daher von der Anwesenheit beider Arten ausgegangen.

Eine Bewertung der Auswirkungen auf die Fledermausfauna auf Grundlage der Kartierungsergebnisse und der Datenrecherche im Vorhabengebiet erfolgt in Kap. 5.1.1.

***Sonstige Säugetiere***

Das Vorkommen anderer europäisch geschützter Säugetierarten (z.B. Wildkatze, Haselmaus, Fischotter, …) kann im Untersuchungsgebiet aufgrund völlig abweichender Habitatansprüche ausgeschlossen werden.

## 4.2 Brutvögel

Die Datengrundlage zur Ermittlung des Artenspektrums von prüfrelevanten Brutvögeln besteht aus einer im Jahr 2017 durchgeführten Bestandserfassung, die auf dem Höhenzug mit den Windfeldern Sprötau-Dielsdorf und Kleinbrembach inkl. der derzeit geplanten WEA erfolgte. Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Erfassung der Brutvögel im 4 km-Umfeld (Greif- und Großvögel) bzw. 500 m-Umfeld (sonstige Vogelarten) des Vorhabengebietes von März bis Juli 2017 sowie Dokumentation von Flugbewegungen von Greif- und Großvögeln (6 Tages- und 2 Nachtbegehungen; Bearbeiter: G. Klammer, Bitterfeld - Wolfen; im Auftrag der Boreas Energie GmbH)

Jüngere Brutvogelkartierungen im Windfeld Sprötau-Dielsdorf umfassen im Kerngebiet nur das bestehende Windfeld. Für das vorliegende Untersuchungsgebiet wird aktuell (Brutsaison 2023) eine vollständige Brutvogelkartierung durchgeführt.

***Untersuchungsmethodik Brutvogelkartierung***

Das **Kernuntersuchungsgebiet** der Brutvogelkartierung umfasste eine Fläche mit einem Radius von 500 m um eine zum Zeitpunkt der Kartierung geplante Erweiterungsfläche, welche das Vorranggebiet "Sprötau - Dielsdorf", den Windpark Kleinbrembach als auch die hier geplanten Vorhabenflächen beinhaltet. Dort wurden sämtliche Brutvögel im Rahmen einer Revierkartierung mit sechs Tages- und zwei Nachtbegehungen zwischen März und Juli 2017 quantitativ erfasst. In einem **erweiterten Untersuchungsgebiet** bis zu einer Entfernung von 4 km um die geplante Erweiterungsfläche wurden darüber hinaus Brutvorkommen von Greif- und Großvögeln erfasst. Im Frühjahr erfolgte im unbelaubten Zustand eine Kartierung von Horsten und Horstanwärterstrukturen. Zusätzlich zur Erfassung der Brutvorkommen wurden in sieben Begehungen von April bis Juli Flugbewegungen und Nahrung suchende Greif- und Großvögel dokumentiert.

***Untersuchungsergebnisse Brutvogelkartierung***

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend dargestellt. Die Ergebnisse der vollständigen Kartierung aus 2017 können der **Anlage 5** entnommen werden.

Im Ergebnis des o.g. Kartierberichtes von 2017 sind für das gesamte Kartiergebiet insgesamt 78 Vogelarten nachgewiesen worden, wovon 68 Arten als Brutvögel und zehn Arten als Nahrungsgäste einzustufen sind. In Tabelle 4 sind alle für die geplanten Vorhabenstandorte relevanten Arten zusammengefasst. Hierzu zählen alle Greif- und Großvogelarten im Umkreis von 3.500 m (der Wert orientiert sich am erweiterten Prüfbereich des Rotmilans gemäß Anlage 1 Abschnitt 1 zu § 45b BNatSchG) und alle wertgebenden Arten im 300 m - Radius um die Vorhabenstandorte. Für alle anderen planungsrelevanten Arten liegen aufgrund der Größe des gesamten Kartiergebietes keine kartografisch genau erfassten Revierdaten vor. Es wird folglich davon ausgegangen, dass grundsätzliche alle innerhalb des

Windfeldes kartierten Arten potenziell auch im 300 m – Radius um die geplanten Anlagenstandorte vorkommen können.

Als **planungsrelevant** werden grundlegend alle Vogelarten eingestuft[7], die regelmäßig in Thüringen reproduzieren oder regelmäßig als Gastvogel vorkommen. Ergänzt wird diese Auflistung durch Arten, welche nicht regelmäßig in Thüringen vorkommen, jedoch aufgrund verschiedener Abschichtungskriterien als relevant eingestuft wurden. Als **wertgebend** werden im Rahmen der vorliegenden Unterlagen alle sicher, wahrscheinlich oder potenziell brütenden Vogelarten bezeichnet, die einem strengen artenschutzrechtlichen Schutz gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG unterliegen und/ oder auf der Roten Liste Thüringens (ohne Vorwarnliste) verzeichnet sind. Die als **WEA-sensibel** eingestuften Vogelarten werden in Abschnitt 1 der Anlage 1 zu § 45b BNatSchG aufgeführt.

Die Neststandorte der gegenüber der Windenergienutzung besonders empfindlichen Gruppe der Greifvögel und Großvögel sind in der **Anlage 3** kartografisch dargestellt. Eine kartografische Darstellung des Untersuchungsgebietes von 300 m um die geplanten WEA-Standorte findet sich in **Anlage 4**. Im 300 m – Radius um die Anlagenstandorte wurde im Kartierjahr 2017 mit dem Rebhuhn (*Perdix perdix*) nur eine wertgebende Art festgestellt.

Tabelle 4: Planungsrelevante Vogelarten des Untersuchungsgebietes (wertgebende Arten sind fett gedruckt, WEA-sensible Arten[8] rot hervorgehoben)

| deutscher Artname | wiss. Artname | RLT | Schutz | Status Gesamtgebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Baumfalke** | ***Falco subbuteo*** | * | §§ | **Brutvogel (3.500 m)** |
| Graureiher | *Ardea cinerea* | * | § | Brutvogel |
| **Habicht** | ***Accipiter gentilis*** | * | §§ | **Brutvogel** |
| Kolkrabe | *Corvus corax* | * | § | Brutvogel |
| **Mäusebussard** | ***Buteo buteo*** | * | §§ | **Brutvogel** |
| Rabenkrähe | *Corvus corone* | * | § | Brutvogel |
| **Rebhuhn** | ***Perdix perdix*** | 2 | § | **Brutvogel (300 m)** |
| **Rohrweihe** | ***Circus aeruginosus*** | * | §§ Anh. 1 | **Brutvogel (3.500 m)** |
| **Rotmilan** | ***Milvus milvus*** | 3 | §§ Anh. 1 | **Brutvogel (3.500 m)** |
| **Schwarzmilan** | ***Milvus migrans*** | * | §§ Anh. 1 | **Brutvogel (3.500 m)** |
| **Turmfalke** | ***Falco tinnunculus*** | * | §§ | **Brutvogel** |
| **Weißstorch** | ***Ciconia ciconia*** | 3 | §§ Anh. 1 | **Brutvogel (3.500 m)** |

**Rote Liste:** **RLT** Rote Liste Thüringen (Jaehne, et al., 2020)

**Gefährdung:** **1** vom Aussterben bedroht

**2** stark gefährdet

[7] Liste der planungsrelevanten Vogelarten erstellt durch die Vogelschutzwarte Seebach für die spezielle Artenschutzrechtliche Prüfung (saP) bei Planungs- und Zulassungsverfahren in Thüringen, Stand August 2013)

[8] WEA-sensibel gemäß §45b BNatSchG (Stand Juli 2022)

| | | |
|---|---|---|
| | **3** | gefährdet |
| | **V** | Vorwarnliste |
| | * | nicht gefährdet |
| **Schutz:** | **§** | besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG |
| | **§§** | streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG |
| | **Anh. 1** | Art des Anhangs I der EG-Vogelschutzrichtlinie |
| **Status:** | **B** | sicher oder wahrscheinlich brütend |
| | **NG** | Nahrungsgast / Durchzügler |

Die in Tab. 3 aufgelisteten Vogelarten bilden das im Untersuchungsgebiet zur Brutzeit zu erwartende und damit prüfrelevante Artenspektrum. Mit dem Rebhuhn wurde im direkten Anlagenumfeld eine ebenfalls typische und im Agrarraum zu erwartende wertgebende Art kartiert. Entsprechend den Kartierergebnissen des gesamten Windfeldes ist zudem regelmäßig auch mit der Anwesenheit anderer wertgebender Arten, wie Neuntöter, Grünspecht, Grauammer, aber auch selteneren Arten wie Wendehals oder Sperbergrasmücke zu rechnen (Vgl. Anlage 1.3 im Gutachten Klammer 2017 in Anlage 5 des AFB). Darüber hinaus zählen u.a. Feldlerche, Wiesenschafstelze oder Wachtel zu den typischen im Windfeld vorkommenden und planungsrelevanten Arten.

Im Folgenden werden die wertgebenden Arten näher betrachtet:

Der **Baumfalke** (*Falco subbuteo*) siedelt v.a. in Baumreihen und kleineren Feldgehölzen in offenen und weiträumigen Landschaften, die zur Jagd aufgesucht werden. Der kleine Falke ernährt sich hauptsächlich von größeren Insekten wie Libellen und Heuschrecken, erbeutet zuweilen aber auch kleinere Singvögel wie Feldlerchen. Er ist u.a. durch Lebensraumverluste gefährdet und wird daher in Deutschland in der Roten Liste in der Kategorie 3 geführt. 2017 wurde eine Brut auf einen Stromleitungsmasten in rund **750 m** Entfernung zur geplanten WEA VB 31 festgestellt.

Der **Habicht** (*Accipiter gentilis*) ist ein vergleichsweise heimlich lebender Greifvogel, welcher gerne in alten Wäldern lebt. Hierin vermag er auch, mit geschickten Flugmanövern Jagd auf vornehmlich Kleinvögel zu machen. Wie auch beim Sperber, mit dem er leicht verwechselt werden kann, ist das Weibchen größer als das Männchen. 2017 wurde im Sprötauer Wald eine Habichtbrut festgestellt.

**Mäusebussarde** (*Buteo buteo*) sind Charaktervögel der Agrarlandschaft Mitteldeutschlands. Beim Mäusebussard handelt es sich um eine gemäß Anhang A EG-ArtSchVO streng geschützte, in Deutschland verbreitete und nicht bedrohte Greifvogelart, deren Population aber in den letzten Jahren aufgrund Nahrungs- und Brutplatzmangels spürbar abgenommen hat. Im UG von 3.500 m um die geplanten WEA-Standorte konnten in 2017 17 Mäusebussardbruten festgestellt werden.

Das **Rebhuhn** (*Perdix perdix*) leidet extrem unter der Intensivierung der Landwirtschaft sowie dem zunehmenden Wegfall strukturreicher Wegränder und Grünlandflächen. Es wird sowohl in Thüringen als auch in Deutschland in der Roten Liste in der Kategorie 2 als stark gefährdet geführt. Es besiedelt strukturreiche, wärmere Lebensräume und als Kulturfolger auch extensiv genutzte Bereiche. Dort ernährt es sich von verschiedenen Kräutern, Beeren und Insekten. In 2017 wurde ein Brutpaar im 300 m UG um die geplanten WEA-Standorte nachgewiesen.

Die **Rohrweihe** (*Circus aeruginosus*) bevorzugt Schilf- und Röhrichtbestände, weicht aber in den letzten Jahren aufgrund von Lebensraumzerstörung vermehrt auch auf Getreidefelder aus. Wie bei vielen

Greifvogelarten hat auch der Bestand der Rohrweihe im 19. und 20. Jahrhundert durch Abschuss und Brutplatzzerstörung drastisch abgenommen. Sie ernährt sich hauptsächlich von Singvögeln und jungen Wasservögeln, nimmt daneben aber auch Kleinsäuger und Amphibien auf. Im Untersuchungsgebiet von 3.500 m wurde sie mit insgesamt drei Bruten, alle im Bereich der Schilfbestände der Talsperre Frohndorf, festgestellt.

Der **Rotmilan** (*Milvus milvus*) besitzt, im Gegensatz zum Mäusebussard, ein relativ kleines Verbreitungsgebiet, wobei Deutschland das Kerngebiet des Mitteleuropäischen Teilareals bildet. Die höchsten Siedlungsdichten erreicht die Art im südlichen Teil Sachsen-Anhalts und in Thüringen. Trotz seiner hier weiten Verbreitung wird er in Thüringen als gefährdet eingestuft. Als Gefährdungsfaktoren gelten vor allem der Lebensraumverlust durch Verbauung der Landschaft, Flurbereinigungsmaßnahmen sowie ein Rückgang der Nahrungsgrundlagen durch die intensive Landwirtschaft. Die Art ist im Anhang 1 der EG-Vogelschutzrichtlinie verzeichnet. Damit besteht – aufgrund der vorhandenen Verbreitungsschwerpunkte u.a. in Thüringen – die Verpflichtung zur Realisierung besonderer Schutzmaßnahmen, deren Kernstück die Schaffung Besonderer Schutzgebiete (SPA) ist. Das nächste EG-Vogelschutzgebiet beginnt ca. 1,2 km südlich (Nr.17 „Ackerhügelland nördlich Weimar mit Ettersberg“) der geplanten Windfelderweiterung. Während der Horstkartierungen im 3.500 m Radius konnten 2017 zehn Bruten des Rotmilans nachgewiesen werden. Einer der Brutplätze lag dabei in der Feldhecke ca. 820 m südlich der geplanten WEA VB 31, dieser ist aber seit dem damaligen Brutversuch nachweislich als aufgegeben zu betrachten. Alle anderen Brutplätze lagen mindestens 1.500 m von den geplanten WEA-Standorten entfernt.

Der **Schwarzmilan** (*Milvus migrans*) bevorzugt wasserreiche Lebensräume, kommt aber, in Abhängigkeit vom Beutetier-Angebot, auch in wasserfernen oder sogar trockenen Regionen vor. Wie der Rotmilan ist auch der Schwarzmilan ein Nahrungsgeneralist und ernährt sich von dem, was der gewählte Lebensraum ihm bietet. In Gewässernähe erbeutet er allerdings deutlich häufiger als sein Verwandter auch Fische. Beim Schwarzmilan handelt es sich um eine nach BNatSchG streng geschützte, aber nicht als gefährdet geltende Art. Für das UG konnten 2017 insgesamt drei Schwarzmilanbruten festgestellt werden, jedoch alle in den Randbereichen des UG.

Der **Turmfalke** (*Falco tinnunculus*) kann in verschiedensten Lebensräumen angetroffen werden. Er bevorzugt allerdings Kulturlandschaften mit strukturreichen Feldgehölzen und Waldrändern. Zunehmend werden aber auch Lebensräume im urbanen Raum besiedelt. So nistet er auch in Kirchen oder Rathäusern. Er ernährt sich hauptsächlich von Kleinsäugern, in Siedlungsbereichen werden auch kleine Sperlingsvögel erbeutet. 2017 konnten 18 Turmfalkenbruten, davon 17 auf den Masten der 380 kV-Leitung, für den 3.500 m - Radius festgestellt werden.

Der **Weißstorch** (*Ciconia ciconia*) besiedelt halboffene und offene Landschaften in bevorzugt wasserreichen Gegenden. Seine Horste errichtet er auf Felsvorsprüngen, Bäumen, häufig auch auf Gebäuden. Er ernährt sich vielseitig von Kleinsäugern, Amphibien und Aas. Die Nahrung wird meist durch Abschreiten des Geländes aufgespürt und erbeutet. Das Trockenlegen von Feuchtwiesen sowie die Umgestaltung der Freiflächen führten zu z.T. drastischen Bestandseinbrüchen. Dank extremer Schutzbemühungen, z.B. künstlicher Horste, konnten sich die Bestände wieder etwas erholen. Ein Horst befindet sich auf der landwirtschaftlichen Anlage nördlich Neumark.

Das Auftreten weiterer Brutvögel ist für die Zukunft zwar nicht grundsätzlich auszuschließen, jedoch wird der fehlende Nachweis trotz mehrerer Erfassungsdurchgänge so interpretiert, dass solche Arten

höchstens unregelmäßige Vorkommen aufweisen und deshalb von den bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens nicht in artenschutzrelevanter Weise betroffen sind.

## 4.3 Zug- und Rastvögel

Für das gesamte Windfeld bzw. auf dem gesamten landwirtschaftlich genutzten Höhenzug wurde durch G. Klammer zwischen August 2017 und März 2018 im Rahmen von zwölf Begehungen eine Zug- und Rastvogelkartierung durchgeführt, bei der von mehreren markanten Geländepunkten aus der im Vorhabengebiet anwesende Artenbestand an Vögeln aufgenommen wurde. Die Beobachtungen konzentrierten sich auf Erhebungen im offenen Gelände, die eine gute Einsicht in das Gebiet ermöglichen. Ergänzend wurden während der Begehungstermine die als Rastfläche von Wasservögeln dienenden Stauseen im näheren Umfeld (Großbrembach, Frohndorf, Vippachedelhausen und Schwerstedt) aufgesucht.

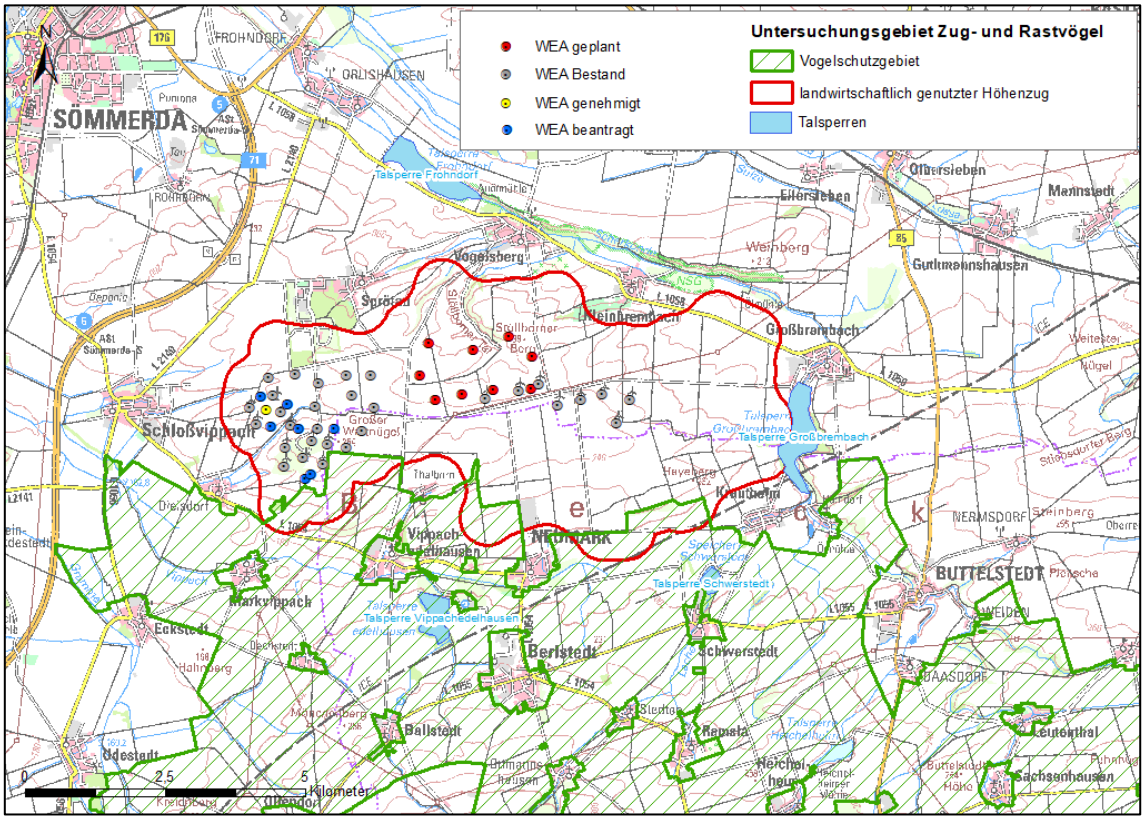



Abbildung 3: Untersuchungsgebiet der Zug- und Rastvogelerfassung

Für die Beurteilung des vorliegenden Vorhabens wird gemäß Avifaunistischem Fachbeitrag (TLUG, 2017) nur ein Untersuchungsgebiet von 1.500 m um die geplanten WEA-Standorte betrachtet. Eine entsprechende kartografische Aufarbeitung findet sich in Anlage 4. Im Verlauf der Begehungen wurden die in Tabelle 5 aufgelisteten Vogelarten registriert.

Tabelle 5: Artenliste der im Untersuchungsgebiet (1.500 m) erfassten Zug- und Rastvögel

| deutscher Artname | wissenschaftlicher Artname | RLT | Schutz |
|---|---|---|---|
| Feldsperling | *Passer montanus* | | § |
| Goldammer | *Emberiza citrinella* | | § |
| Graureiher | *Ardea cinerea* | | § |
| Habicht | *Accipiter gentilis* | | §§ |
| Kiebitz | *Vanellus vanellus* | 1 | §§ |

| deutscher Artname | wissenschaftlicher Artname | RLT | Schutz |
|---|---|---|---|
| Mäusebussard | *Buteo buteo* | | §§ |
| Rabenkrähe | *Corvus corone* | | § |
| Rebhuhn | *Perdix perdix* | 2 | § |
| Ringeltaube | *Columba palumbus* | | § |
| Rohrweihe | *Circus aeruginosus* | | §§ Anh. 1 |
| Rotmilan | *Milvus milvus* | 3 | §§ Anh. 1 |
| Star | *Sturnus vulgaris* | | § |
| Turmfalke | *Falco tinnunculus* | | §§ |

| | | |
|---|---|---|
| **Rote Liste:** | **RLT** | Rote Liste Thüringen (Jaehne, et al., 2020) |
| **Gefährdung:** | **1** | vom Aussterben bedroht |
| | **2** | stark gefährdet |
| | **3** | gefährdet |
| | **V** | Vorwarnliste |
| | * | nicht gefährdet |
| **Schutz:** | **§** | besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG |
| | **§§** | streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG |
| | **Anh. 1** | Art des Anhangs I der EG-Vogelschutzrichtlinie |

Damit sind während der Zug- und Rastvogelkartierung insgesamt nur 13 Vogelarten nachgewiesen worden. Sieben davon sind in den Roten Listen vermerkt oder unterliegen einem besonderen Schutzstatus.

Die Ergebnisse der Kartierung sind nachfolgend im Detail zusammengefasst. Folgende Beobachtungen werden hierbei berücksichtigt:

- alle Greifvögel,
- alle Kraniche, Gänse, Schwäne, Limikolen,
- Klein- und Rabenvögel mit einer Individuenzahl von mindestens zehn Tieren.

Eine Übersicht über die räumliche Verteilung der Beobachtungen an den einzelnen Begehungstagen gibt außerdem die **Anlage 4**.

Tabelle 6: Detailauswertung der Zug- und Rastvogelkartierung 2017/2018

| Datum → | 2017 | | | | | | | | 2018 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 29.08. | 20.09. | 23.09. | 04.10. | 17.10. | 26.10. | 31.10. | 23.11. | 24.02. | 25.03. | 01.04. | 08.04. |
| **Greifvögel, Falken** | | | | | | | | | | | | |
| Habicht | | | | | | | 1 | | | | | |
| Mäusebussard | | 3 | 4 | 4 | 3 | | | 2 | 4 | 5 | | |
| Rohrweihe | | | | | | | 1 | | | | | |
| Rotmilan | | 4 | 7 | | 3 | 1 | 8 | | | 5 | | |
| Turmfalke | | 9 | 6 | | 2 | | | 1 | 1 | | | |
| **Kraniche, Störche, Reiher, Kormorane, Möwen, Wasservögel (Gänse, Enten, Rallen, Limikolen, Taucher)** | | | | | | | | | | | | |
| Graureiher | | | | | | | | | 3 | | | |
| Kiebitz | | | | | | | 75 | | | 30 | | |
| **Kleinvögel, Rabenvögel, Hühner, Tauben** | | | | | | | | | | | | |
| Feldsperling | 100 | 50 | | | | | | | 100 | | | |

| Datum → | 2017 | | | | | | | | 2018 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 29.08. | 20.09. | 23.09. | 04.10. | 17.10. | 26.10. | 31.10. | 23.11. | 24.02. | 25.03. | 01.04. | 08.04. |
| Goldammer | | 30 | | | | | | | | | | |
| Rebhuhn | | | | | | | 8 | | | | | |
| Rabenkrähe | | | | | | | | | 90 | | | |
| Ringeltaube | | | | | | 55 | | | | | 350 | |
| Star | 500 | 300 | | | 1.000 | | | | | | | |

***Zusammenfassende Bewertung***

Im unmittelbaren UG um die geplanten WEA-Standorte konnten nur 13 Vogelarten nachgewiesen werden. Bei den Arten handelte es sich um Standvögel oder Teilzieher. Als typische ziehende und im Gebiet nicht brütende Art konnte nur einmalig der Kiebitz festgestellt werden.

Deutlich attraktiver für ziehende und rastende Arten sind die Stauseen (Frohndorf, Vippachedelhausen, Großbrembach und Schwerstedt) im weiteren Umfeld des Untersuchungsgebietes (Vgl. Gutachten Klammer, 2018). Das durch die intensive Landwirtschaft Untersuchungsgebiet bietet dagegen nur wenige geeignete Nahrungsflächen für Zug- und Rastvögel. Hauptnahrungsflächen und Hauptrasträume für Greifvögel konnten keine verzeichnet werden. Rotmilan, Mäusebussard und Turmfalke waren dagegen regelmäßig im UG anwesend.

Über die Angaben der Vogelzugkarte hinaus konnte jedoch im Herbstzug 2017 entlang der im Südosten des Gebietes verlaufenden ICE-Trasse ein bis dato nicht bekannter Zugkorridor ausgemacht werden (Siehe Abbildung 4). Die Nutzung des Korridors erfolgte durch Rotmilan, Kornweihe, Ringeltaube, Wacholderdrossel und weitere Kleinvogelarten. Nach Aussage eines ansässigen Landwirtes wurden zudem auch ziehende Kraniche entlang dieses Korridors beobachtet. Der Korridor liegt jedoch mit über 3.000 m Entfernung weit außerhalb des UG.

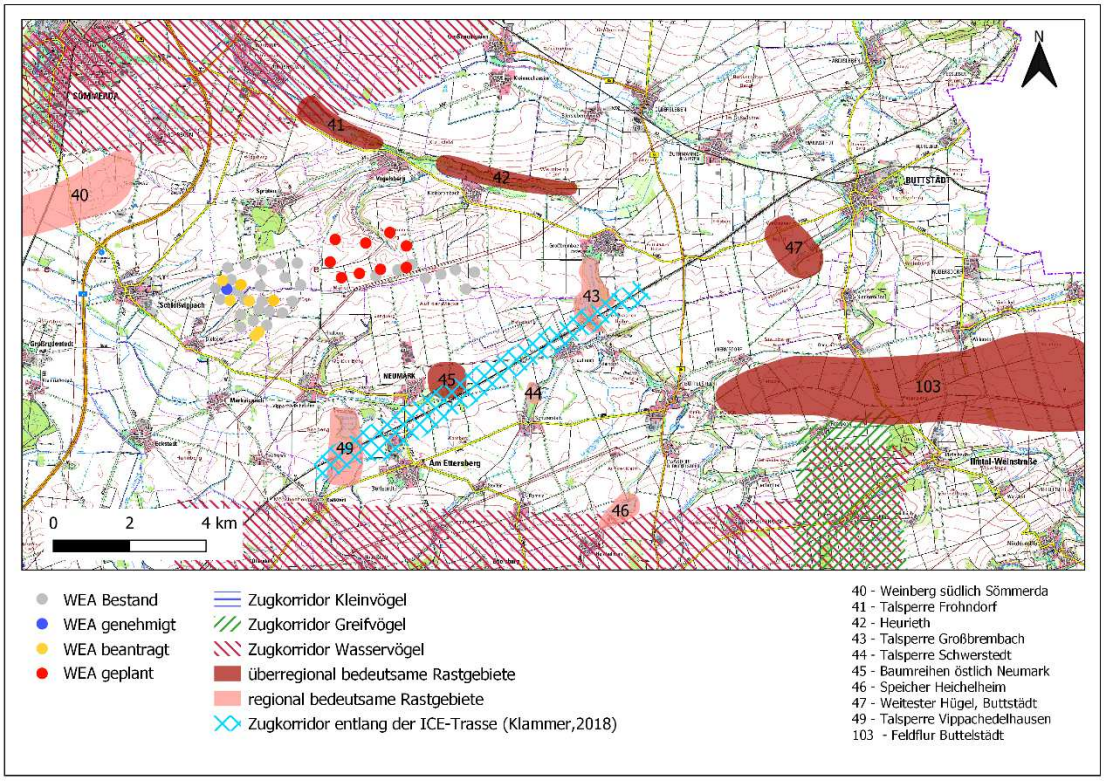



Abbildung 4 Auszug aus der „Vogelzugkarte Thüringen“

In Kap. 5.3 werden die Auswirkungen des Vorhabens auf Zug- und Rastvögel unter Berücksichtigung der im vorliegenden Kapitel dokumentierten Kartierungsergebnisse bewertet.

## 4.4 Amphibien

Das Untersuchungsgebiet weist keinerlei dauerhafte oder temporäre Wasserflächen auf, die als Fortpflanzungsstätte von Amphibien geeignet sind. Die nächstgelegenen Stillgewässer befinden sich in mehr als 2 km Entfernung zu den geplanten WEA-Standorten.

Da sich die geplanten WEA und fast das gesamte Windfeld auf einem intensiv landwirtschaftlich genutzten Höhenzug befinden, ist darüber hinaus auch das Vorhandensein von Ruhestätten von Amphibien (Tagesverstecke, Winterquartiere) mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen.

Die gesamte Artengruppe ist somit im vorliegenden Fall nicht prüfrelevant.

## 4.5 Reptilien

In Thüringen kommen mit der Zauneidechse und der Schlingnatter (Glattnatter) zwei Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie vor. Ein Vorkommen beider Arten kann im Untersuchungsgebiet (geplante WEA-Standorte einschließlich Zuwegungen und unmittelbare Umgebung) ausgeschlossen werden, weil dort die von der Art benötigten strukturreichen und wärmebegünstigten Lebensräume fehlen.

## 4.6 Käfer

Die in der Abschichtungstabelle in **Anlage 1** dargestellte Grundgesamtheit der europäisch geschützten Käfer Thüringens umfasst lediglich den Eremiten (*Osmoderma eremita*). Die Art ist stenök auf alte, brüchige Laubbäume mit ausreichender Ansammlung von Mulm angewiesen und findet im Untersuchungsgebiet keine geeigneten Habitate.

## 4.7 Libellen

Das Untersuchungsgebiet weist keine Gewässer auf, welche für Libellen als Fortpflanzungs- und Ruhestätte geeignet wären. Drei der vier aus Thüringen bekannten Libellenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie wurden außerdem bisher noch nicht im Naturraum nachgewiesen. Demzufolge ist keine Libellenart als prüfrelevant einzustufen.

## 4.8 Schmetterlinge

Die in der Abschichtungstabelle dargestellte Grundgesamtheit besteht aus acht Schmetterlingsarten. Es handelt sich großenteils um in Thüringen sehr seltene Arten, die eng an bestimmte Lebensräume gebunden sind. Aktuelle Vorkommen im Naturraum sind nur von drei Arten bekannt.

Ein Auftreten der Arten kann im Untersuchungsgebiet mit Sicherheit ausgeschlossen werden, weil die artspezifischen Habitatansprüche nicht erfüllt sind, insbesondere weil die von den Arten benötigten Raupenfutterpflanzen nicht im Gebiet vorkommen (vgl. im Einzelnen **Anhang 1**).

## 4.9 Weichtiere

Die beiden in der Abschichtung betrachteten Molluskenarten sind an Gewässer gebunden und weisen keine Vorkommen im Naturraum auf.

## 4.10 Samenpflanzen

Aus Thüringen sind Wuchsorte von zwei europarechtlich geschützten höheren Pflanzen (Sumpf-Engelwurz und Frauenschuh) bekannt. Ihre Standortansprüche sind im UG jedoch nicht erfüllt, so dass keine weitere Prüfung im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags erforderlich ist.

## 4.11 Farne

Die einzige in der Abschichtungstabelle aufgeführte Art (Prächtiger Dünnfarn) besitzt gänzlich vom Untersuchungsgebiet abweichende Standortansprüche und kommt nur im Eichsfeld vor. Es handelt sich demzufolge um keine prüfrelevante Art.

# 5 Konfliktanalyse (Schritt 2 des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags)

## 5.1 Säugetiere

### 5.1.1 Feldhamster

***Aktuelle Bestandsituation***

In Kap. 4.1 wird beschrieben, dass aktuelle Vorkommen des Feldhamsters im Bereich des Höhenzuges, auf dem sich die Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach befinden, nicht auszuschließen sind, weil dort auf Teilflächen die von der Art benötigten tiefgründigen, leicht grabbaren Lössböden anzutreffen sind. Die Kranstellflächen und Zuwegungen der geplanten WEA VB 29-37 sind dabei vollständig betroffen.

Im Rahmen des vorliegenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags muss somit von einer Anwesenheit des Feldhamsters in den oben genannten Bereichen ausgegangen werden.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Bezug nehmend auf die beschriebene Bestandssituation kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Baufeldberäumung, also beim Abschieben des Oberbodens vor Errichtung der betroffenen Zuwegung, Baue des Feldhamsters betroffen sind. Sofern ein solcher Bau besetzt ist und die Tiere nicht rechtzeitig flüchten können, wäre dies gleichbedeutend mit der Auslösung des artenschutzrechtlichen Tötungsverbotes.

  Um die Auslösung des Tötungsverbotes zu vermeiden, wird folgende Vermeidungsmaßnahme empfohlen:

  **Vermeidungsmaßnahme V1:**

  Zu geeigneter Zeit, rechtzeitig vor dem Abschieben des Oberbodens, erfolgt im Bereich der Zuwegungen und der Kranstellflächen (inkl. eines Puffers von 5 m) eine Suche nach Feldhamsterbauen. Die geeigneten Zeiträume für die Suche liegen im Frühjahr zwischen dem Ende der Winterruhe und dem Hochwachsen der Saat sowie im Spätsommer zwischen der Ernte und der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung. Erfolgt unmittelbar nach der Ernte ein Stoppelumbruch, kann nach etwa zwei Wochen wieder nach Feldhamsterbauen gesucht werden. Werden besetzte Feldhamsterbaue festgestellt, sind Maßnahmen zu ergreifen, um einen unmittelbaren Zugriff (Tötung / Verletzung) auf die Tiere auszuschließen. In Frage kommen:

  - Der Fang der Tiere mittels Lebendfalle und Umsiedlung in geeignete Lebensräume in der Umgebung. Ein Fang muss spätestens kurz nach der Ernte (August bis Anfang September) und nicht in den anschließenden Wochen/Monaten vor der Winterruhe erfolgen, wenn die Tiere bereits mit dem Anlegen von Winterbauen und dem Sammeln von Nahrungsvorräten für die Ruhezeit begonnen haben. Für die Umsiedlung müssen für den Feldhamster hinsichtlich des Nahrungsangebotes und der Standorteigenschaften geeignete Aussetzungsflächen zur Verfügung stehen.

    oder:

- Eine Vergrämung der Tiere durch Anlage einer Schwarzbrache rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahme. Hierdurch wird auf der Fläche lebenden Feldhamstern die lebensnotwendige Deckung vor Prädatoren (Greifvögeln) und zugleich die Nahrungsgrundlage genommen, so dass sie nach relativ kurzer Zeit die Fläche verlassen.

Sofern trotz Realisierung dieser Vermeidungsmaßnahme Individuen des Feldhamsters durch die Baufeldberäumung zu Schaden kommen, sind diese Beeinträchtigungen als unvermeidbar einzustufen. Da es sich um einen unwahrscheinlichen Fall handelt, führt der nicht gänzlich auszuschließende, als „Restrisiko“ zu qualifizierende Verlust einzelner Tiere nicht zu einer signifikanten Erhöhung des Verlustrisikos im Vergleich zu den Gefahren, denen die Art im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens ausgesetzt ist und damit auch nicht zur Auslösung des artenschutzrechtlichen Tötungsverbotes.

- Störungsverbot: Eine Störung des Feldhamsters könnte ebenfalls durch das Abschieben des Oberbodens ausgelöst werden, sofern sich auf der Vorhabenfläche ein besetzter Hamsterbau befindet und das betroffene Tier durch die Flächeninanspruchnahme nicht getötet, sondern zur Flucht veranlasst wird. Diese Beeinträchtigung würde allerdings nur dann zu einer Auslösung des artenschutzrechtlichen Störungsverbotes führen, wenn die Störung erheblich ist. Eine erhebliche Störung liegt erst dann vor, wenn sich dadurch der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert. Da eine potenzielle Störung im Bereich des Windfeldes stets nur wenige Tiere betreffen würde und zugleich davon auszugehen ist, dass zur Flucht veranlasste Tiere in der näheren Umgebung noch geeignete Ausweichhabitate vorfinden, ist nicht von einer populationswirksamen Störung auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Durch das Vorhaben kommt es unvermeidbar zur Schädigung einer Lebensstätte des Feldhamsters, sofern man davon ausgeht, dass die Vorhabenfläche zum Zeitpunkt der Flächeninanspruchnahme von der Art besiedelt ist. Dies ist im vorliegenden Fall nicht auszuschließen. Nach dem Wortlaut des Schädigungsverbotes in § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG führt zunächst jede Schädigung zur artenschutzrechtlichen Verbotsauslösung. Allerdings wird diese Restriktion durch die Legalausnahme in § 44 Abs. 5 BNatSchG relativiert. Demnach gilt das Schädigungsverbot im Zusammenhang mit der Realisierung zulässiger Eingriffe in Natur und Landschaft nur dann, wenn durch die Schädigung die Funktion der vom Eingriff betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang nicht mehr erfüllt ist. Im Fall des hier betrachteten Vorhabens liegen dafür allerdings keine Anhaltspunkte vor, denn das Windfeld befindet sich auf einem viele Kilometer langen und breiten Höhenzug, der auf den meisten Teilflächen hinsichtlich des Bodenaufbaus (Löss-Schwarzerden oder ähnliche Bodentypen) und der Nutzung (Ackerland) potenziell geeignete Habitate für den Feldhamster bietet. Durch die Flächeninanspruchnahme durch die geplanten WEA geht also nur ein verhältnismäßig geringer Anteil der insgesamt vom Feldhamster besiedelbaren Fläche verloren. Letztlich kann somit davon ausgegangen werden, dass die Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätte des Feldhamsters trotz der Inanspruchnahme von Habitatflächen im räumlichen Zusammenhang gewahrt bleibt.

### 5.1.2 Fledermäuse

***Aktuelle Bestandssituation***

Entsprechend den aktuellen Kartierungsergebnissen wurden im Bereich des Windfeldes 17 Fledermausarten nachgewiesen. Die Arten nutzen das Gebiet entweder als Jagdhabitat oder als Durchzugsraum. Für das aktuelle Vorhabengebiet wird davon ausgegangen, dass die im Windfeld nachgewiesenen Arten grundsätzlich auch dort vorkommen.

Von den 17 Fledermausarten gelten nach DIETZ et al. (2015 S. 18) sechs Arten aufgrund ihres Flugverhaltens (Nutzung des freien Luftraums ohne ausgeprägte Strukturgebundenheit) als überdurchschnittlich kollisionsgefährdet an WEA (vgl. Tabelle 7). Von diesen sechs Arten wurden alle sicher oder als begründeter Verdacht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Tabelle 7: Bewertung der Kollisionsgefährdung der prüfrelevanten Fledermausarten (besonders kollisionsgefährdete Arten fett hervorgehoben)

| Art | Kollisionsgefährdung bei … | | |
|---|---|---|---|
| | Transfer | Erkundung | Jagd |
| *Barbastella barbastellus* (Mopsfledermaus) | + | + | + |
| *Eptesicus nilsonii (Nordfledermaus)* | ++ | + | ++ |
| ***Eptesicus serotinus* (Breitflügelfledermaus)** | **++** | **+** | **++** |
| *Myotis alcathoe (Nymphenfledermaus)* | - | + | - |
| *Myotis brandtii* (Große Bartfledermaus) | + | + | – |
| *Myotis daubentonii (Wasserfledermaus)* | - | + | - |
| *Myotis myotis* (Großes Mausohr) | + | + | – |
| *Myotis mystacinus* (Kleine Bartfledermaus) | – | + | – |
| *Myotis nattereri* (Fransenfledermaus) | – | + | – |
| ***Nyctalus leisleri* (Kleiner Abendsegler)** | **+++** | **++** | **+++** |
| ***Nyctalus noctula* (Großer Abendsegler)** | **+++** | **++** | **+++** |
| ***Pipistrellus nathusii* (Rauhautfledermaus)** | **+++** | **++** | **+** |
| ***Pipistrellus pipistrellus* (Zwergfledermaus)** | **–** | **+++** | **+** |
| ***Pipistrellus pygmaeus* (Mückenfledermaus)** | **+** | **+** | **+** |
| *Plecotus auritus* (Braunes Langohr) | – | + | – |
| *Plecotus austriacus* (Graues Langohr) | – | + | – |
| ***Vespertilio murinus* (Zweifarbfledermaus)** | **+++** | **+** | **+++** |

Bewertung der Kollisionsgefährdung nach DIETZ et al. (2015, S. 18)

+++ hohes Konfliktpotential

++ mittleres Konfliktpotential

+ vorhandenes Konfliktpotential

- vermutlich keine Konflikte zu erwarten

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Durch eine Vielzahl von Untersuchungen ist mittlerweile gut belegt, dass Fledermäuse mit Windenergieanlagen kollidieren und dadurch zu Tode kommen können. Das artspezifische Kollisionsrisiko wird von Dietz et al. (2015) bewertet. Demnach ist für die Arten **Breitflügelfledermaus, kleiner und großer Abendsegler, Rauhautfledermaus, Zwerg- und Mückenfledermaus** sowie **Zweifarbfledermaus** im Windpark Sprötau / Dielsdorf ein hohes Kollisionsrisiko anzunehmen.

  Im Rahmen des vorliegenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags wird davon ausgegangen, dass die Größenordnung des Verlustes von Individuen dieser Arten nicht mehr vernachlässigbar gering ist und es zu einer Auslösung des Tötungsverbotes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kommt. Es wird also entsprechend Kap. 3.3 unterstellt, dass das Tötungsrisiko im Vergleich zu den Gefahren, denen die Arten im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens ohne Berücksichtigung des Vorhabens stets unterliegen, signifikant erhöht ist.

  Um das Kollisionsrisiko unter die genannte Signifikanzschwelle zu senken und damit eine Auslösung des Tötungsverbotes zu umgehen, ist die Realisierung einer Vermeidungsmaßnahme erforderlich. Diese beinhaltet die Abschaltung der geplanten WEA in Zeiten mit erhöhtem Kollisionsrisiko. Im Einzelnen folgt die Ausgestaltung der Maßnahme den Vorgaben von Dietz et al. (2015 S. 41).

  Überdies hinaus besteht für vier der geplanten WEA und eine Nähe zu linearen Gehölzstrukturen (Vgl. Abbildung 5). Solche Gehölzreihen werden bevorzugt als Leitlinien für strukturgebunden jagende Arten wie die potenziell vorkommende Zwerg- und Rauhautfledermaus genutzt. Für beide Arten existieren Detektornachweise aus dem Windfeld Kleinbrembach. Die in der Arbeitshilfe angegebenen Mindestabstände von 200 m bis zur Rotorspitze werden für die WEA VB30, VB35, VB36 und VB37 nicht eingehalten. Hierdurch sind auch an den Standorten vorkommende und nicht als besonders schlaggefährdet geltende Arten als potenziell gefährdet anzusehen. Durch die vorsorgliche Abschaltung der WEA zu Zeiten mit erhöhter Fledermausaktivität (15.03.-31.10. bei Windgeschwindigkeiten ≤ 6m/s und/oder Temperaturen ≥ 10°C gemessen in Nabenhöhe in der Zeit von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang) wird diesem artenschutzrechtlichen Konflikt grundsätzlich Rechnung getragen. Darüber hinaus gibt der Leitfaden jedoch vorsorglich an, dass bei Unterschreitung der Mindestabstände von Gehölzen zu den WEA ein erhöhter Prüfaufwand und/oder strengere Abschaltzeiten erfolgen sollten. Ein erhöhter Prüfaufwand erfolgte bis dato nicht. Jedoch machen Studien, wie die von Niermann et al. (2011) deutlich, dass die Senkung des Schlagrisikos zwar auch über einen entsprechenden Abstand zwischen den Anlagen und den Gehölzen ermöglicht werden kann, dies aber nicht als besonders wirksam erachtet wird. Stattdessen kann die Senkung dieses Risikos über einen fledermausfreundlichen Betrieb der Anlagen viel unmittelbarer erzielt werden.




Abbildung 5: Geplante WEA-Standorte und deren Abstand zu linearen Gehölzstrukturen

Dies bestätigen auch Studien, wie die von Hurst et al. (2016), welche die Fledermausaktivitäten im Wald untersuchte. Im Ergebnis wurde deutlich, dass alle bodennah und strukturgebunden jagenden Fledermausarten nur selten in Höhen von mehr als 10 bis 15 m anzutreffen sind. Lediglich die Mopsfledermaus konnte vereinzelt in Höhen von bis zu 50 m aufgezeichnet werden. Im Ergebnis wird für alle bodennah aktiven Fledermausarten ein erhöhtes Kollisionsrisiko als unwahrscheinlich angesehen. Eine Ausnahme bildet die Mückenfledermaus. Deren erhöhtes Kollisionsrisiko wird dabei jedoch vor allem in tiefen und mittleren Lagen nur aufgrund ihres Erkundungsverhaltens im Umfeld von Wochenstuben-, Paarungs- und Einzelquartieren in gewässerreichen Regionen prognostiziert. Die Mückenfledermaus wird im UG als potenziell vorkommend angenommen, konkrete Nachweise existieren nicht. Die von Hurst et al. (2020) erhobenen Ergebnisse können aus Sicht des KNE (2020) gleichermaßen auf Offenlandstandorte übertragen werden, sofern der gleiche Höhenabstand zur den Anlagenstandort umgebenden Vegetation eingehalten wird. Die Bodenfreiheit der geplanten WEA liegen dabei mit 113 m deutlich über dem Kronenbereich einheimischer Wälder.

Weiterhin existiert im Bereich eines Quellenaustritts südwestlich des Stöllborner Berges der Nachweis eines Sommerquartiers der Fransenfledermaus. Die Art zählt jedoch weder zu den besonders schlaggefährdeten Arten noch existieren Abstandsempfehlungen zu deren Quartieren. Weiterführende Maßnahmen sind daher nicht erforderlich.

**Vermeidungsmaßnahme V2:**

Abschaltung der WEA im Zeitraum vom 15. März bis 31. Oktober eines jeden Jahres

- in der Zeit von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang
- bei einer Lufttemperatur ab 10°C und
- bei einer Windgeschwindigkeit von ≤ 6 m/sec

Die Messung der Lufttemperatur und der Windgeschwindigkeit erfolgt in Gondelhöhe. Die Zeiteinheit für eine Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Reaktion (Abschaltung) anhand der gemessenen Werte erfolgt im 10 min-Intervall.

Die genannten Betriebszeiten können über ein optionales mindestens zweijähriges Gondelmonitoring[9] optimiert werden.

Wird die Vermeidungsmaßnahme V2 realisiert, ist entsprechend den Untersuchungsergebnissen des Fledermausgutachtens davon auszugehen, dass das artenschutzrechtliche Tötungsverbot nicht einschlägig ist.

- Störungsverbot: In der älteren Fachliteratur wird vereinzelt die Frage einer von Windenergieanlagen ausgehenden (nicht zu Individuenverlusten führenden) Störwirkung auf Fledermäuse diskutiert, die sich in einer Meidung des Nahbereichs der Anlagen durch die Tiere und entsprechend in einer Zerschneidungs- bzw. Barrierewirkung hinsichtlich des Raumnutzungsverhaltens äußert. Durch neuere Untersuchungen konnte allerdings kein Meideverhalten belegt werden. Verwiesen wird hier insbesondere auf die breit angelegte Studie von Brinkmann et al. (2011), in der festgestellt wird: *„Hinweise auf Störungen und Verdrängungen von Fledermäusen durch WEA sind aktuell nicht bekannt. Bach* (2001) *weist zwar in einer Studie auf mögliche Verdrängungen von Breitflügelfledermäusen durch WEA hin. Jedoch wurde diese Studie an Anlagentypen durchgeführt, die heute nicht mehr gebaut werden. Die Ergebnisse dieser Studie sind auf die heutige Situation nicht mehr übertragbar (Bach mdl. Mitt.)* (S. 431).*“*

  Nach dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand ist somit davon auszugehen, dass der Betrieb von Windenergieanlagen zu keiner erheblichen Störung von Fledermäusen führt und das artenschutzrechtliche Störungsverbot nicht ausgelöst wird.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Die im Windfeld Sprötau / Dielsdorf geplanten WEA befinden sich einschließlich der Zuwegungen im landwirtschaftlich genutzten Offenland. Durch die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme sind ausschließlich Nahrungshabitate und Durchzugsräume betroffen. Anhaltspunkte dafür, dass diese eine essenzielle Bedeutung für an anderer Stelle liegende Fortpflanzungs- und Ruhestätten besitzen, liegen nicht vor. Das Schädigungsverbot wird somit nicht ausgelöst.

[9] In Abhängigkeit der Ergebnisse der ersten beiden Gondelmonitoringjahre, ist ein optionales drittes Erfassungsjahr vorgesehen.

## 5.2 Brutvögel

### 5.2.1 Überblick

In Kap. 4.2 wird das Artenspektrum planungsrelevanter Brutvögel aus dem Erfassungsjahr 2017 im Untersuchungsgebiet erfassten Vogelarten zusammensetzt, dargestellt. Im Folgenden werden daraus Artengruppen mit vergleichbaren ökologischen Ansprüchen („ökologische Gilden“) gebildet, die hinsichtlich der Auslösung artenschutzrechtlicher Verbote gemeinsam abgehandelt werden. Einige Arten mit besonders flexiblen Habitatansprüchen werden in mehrere ökologische Gilden eingeordnet. Besonders kollisionsgefährdete Arten mit erhöhtem Erläuterungsbedarf werden jedoch einzeln (Art für Art) abgehandelt.

Tabelle 8: Ökologische Gilden der prüfrelevanten Brutvogelarten

| Deutscher Name | Wiss. Name | Status | |
|---|---|---|---|
| | | Brutvogel | Nahrungsgast |
| **Greifvögel und weitere Großvögel mit erhöhter Kollisionsgefährdung ➔ artenschutzrechtliche Beurteilung “Art für Art”** | | | |
| Baumfalke | *Falco subbuteo* | X | |
| Rohrweihe | *Circus aeruginosus* | X | |
| Rotmilan | *Milvus milvus* | X | |
| Schwarzmilan | *Milvus migrans* | X | |
| Weißstorch | *Ciconia ciconia* | X | |
| **Greifvögel und weitere Großvögel ohne erhöhte Kollisionsgefährdung** | | | |
| Graureiher | *Ardea cinerea* | X | |
| Habicht | *Accipiter gentilis* | X | |
| Kolkrabe | *Corvus corax* | X | |
| Mäusebussard | *Buteo buteo* | X | |
| Sperber | *Accipiter nisus* | | X |
| Turmfalke | *Falco tinnunculus* | X | |
| Schleiereule | *Tyto alba* | | X |
| **Bodenbrüter im Offenland: Acker- und Grünlandflächen** | | | |
| Feldlerche | *Alauda arvensis* | X | |
| Feldschwirl | *Locustella naevia* | X | |
| Rebhuhn | *Perdix perdix* | X | |
| Wachtel | *Coturnix coturnix* | X | |
| Wiesenschafstelze | *Motacilla flava* | X | |
| **Bodenbrüter im Offenland: Ruderal- und Staudenfluren** | | | |
| Bachstelze | *Motacilla alba* | X | |
| Dorngrasmücke | *Sylvia communis* | X | |
| Goldammer | *Emberiza citrinella* | X | |
| Grauammer | *Emberiza calandra* | X | |
| Jagdfasan | *Phasianus colchicus* | X | |
| Kuckuck | *Cuculus canorus* | X | |
| Rebhuhn | *Perdix perdix* | X | |
| Schwarzkehlchen | *Saxicola torquata* | X | |
| **Freibrüter und Bodenbrüter in Gehölzbiotopen** | | | |
| Amsel | *Turdus merula* | X | |
| Bluthänfling | *Linaria cannabina* | X | |

| Deutscher Name | Wiss. Name | Status | |
|---|---|---|---|
| | | Brutvogel | Nahrungsgast |
| Baumpieper | *Anthus trivialis* | X | |
| Buchfink | *Fringilla coelebs* | X | |
| Dorngrasmücke | *Sylvia communis* | X | |
| Eichelhäher | *Garrulus glandarius* | X | |
| Elster | *Pica pica* | X | |
| Fitis | *Phylloscopus trochilus* | X | |
| Gartengrasmücke | *Sylvia borin* | X | |
| Girlitz | *Serinus serinus* | X | |
| Grünfink | *Chloris chloris* | X | |
| Heckenbraunelle | *Prunella modularis* | X | |
| Kernbeißer | *Coccothraustes coccothraustes* | X | |
| Klappergrasmücke | *Sylvia curruca* | X | |
| Kuckuck | *Cuculus canorus* | X | |
| Mönchsgrasmücke | *Sylvia atricapilla* | X | |
| Nachtigall | *Luscinia megarhynchos* | X | |
| Neuntöter | *Lanius collurio* | X | |
| Pirol | *Oriolus oriolus* | X | |
| Rabenkrähe | *Corvus corone corone* | X | |
| Ringeltaube | *Columba palumbus* | X | |
| Rotkehlchen | *Erithacus rubecula* | X | |
| Schwanzmeise | *Aegithalos caudatus* | X | |
| Singdrossel | *Turdus philomelos* | X | |
| Sperbergrasmücke | *Sylvia nisoria* | X | |
| Stieglitz | *Carduelis carduelis* | X | |
| Türkentaube | *Streptopelia decaocto* | X | |
| Wacholderdrossel | *Turdus pilaris* | X | |
| Zaunkönig | *Troglodytes troglodytes* | X | |
| Zilpzalp | *Phylloscopus collybita* | X | |
| **Höhlen- und Nischenbrüter in Gehölzbiotopen** | | | |
| Blaumeise | *Cyanistes caruleus* | X | |
| Buntspecht | *Dendrocopus major* | X | |
| Feldsperling | *Passer montanus* | X | |
| Gartenbaumläufer | *Certhia brachydactyla* | X | |
| Gartenrotschwanz | *Phoenicurus phoenicurus* | X | |
| Grünspecht | *Picus viridis* | X | |
| Hohltaube | *Columba oenas* | X | |
| Kleiber | *Sitta europaea* | X | |
| Kohlmeise | *Parus major* | X | |
| Star | *Sturnus vulgaris* | X | |
| Weidenmeise | *Poecile montanus* | X | |
| Wendehals | *Jynx torquilla* | X | |
| **Gebäudebrüter mit Nahrungshabitaten im Offenland** | | | |
| Hausrotschwanz | *Phoenicurus ochruros* | X | |
| Haussperling | *Passer domesticus* | X | |
| Mauersegler | *Apus apus* | | X |
| Mehlschwalbe | *Delichon urbica* | | X |
| Rauchschwalbe | *Hirundo rustica* | | X |

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Arten bzw. Artengruppen hinsichtlich der Auslösung artenschutzrechtlicher Verbote untersucht.

### 5.2.2 Baumfalke

***Aktuelle Bestandssituation***

Im Jahr 2017 wurde innerhalb des UG ein Brutpaar auf einem E.-Gittermast der 110-KV-Bahnstromleitung, nördlich von Thalborn erfasst (vgl. **Anlage 2**). Die Entfernung dieses Brutplatzes zur nächst gelegenen geplanten WEA VB 31 beträgt rund 760 m.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Der Baumfalke ist in der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg (Stand Juni 2022) derzeit mit 18 Totfunden verzeichnet. Daraus allein lässt sich noch keine besonders hohe Kollisionsgefährdung ableiten, jedoch wird von LAG-VSW (2014) darauf hingewiesen, dass Schlagopfer der Art aufgrund der relativ unauffälligen Lebensweise schwerer zu finden sind als die von anderen Greifvögeln, so dass eine relativ hohe Dunkelziffer zu vermuten ist. Dieser Situation Rechnung tragend wurde bereits durch LAG-VSW (2014) die Einhaltung eines Mindestabstandes von 500 m von WEA zu den Brutplätzen des Baumfalken empfohlen. Die neue bundeseinheitliche Regelung des BNatSchG vom Juli 2022 legt für den Baumfalken einen Nahbereich von 350 m und einen zentralen Prüfbereich von 450 m fest, für die ein signifikant erhöhtes Tötungs- und Verletzungsrisiko bzw. zumindest Anhaltspunkte dafür bestehen.

  Im Fall des Windfeldes Sprötau / Dielsdorf ist keine erhöhte Konfliktlage hinsichtlich der Kollisionsgefährdung des Baumfalken abzuleiten, da der in 2017 erfasste Brutplatz außerhalb der im BNatSchG festgelegten kritischen Prüfbereiche der geplanten WEA liegt. Außerdem zählt die für das Windfeld Sprötau / Dielsdorf charakteristische offene, relativ strukturarme und gewässerferne Agrarlandschaft nicht zu den bevorzugten Jagdhabitaten der Art (vgl. (Bauer, et al., 2005)).

  Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos ist für den Baumfalken somit nicht anzunehmen.

- Störungsverbot: Der Baumfalke weist nach der verfügbaren Fachliteratur (z.B. (Langemach , et al., 2017)) keine ausgeprägte Störempfindlichkeit gegenüber den vom WEA-Betrieb ausgehenden Wirkungen (insb. Schallemissionen und Bewegungsunruhe der Rotoren) auf. Es ist deshalb infolge des Vorhabens nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA wird nicht in die bekannten Bruthabitate des Baumfalken eingegriffen. Potenzielle Brutplätze sind somit nicht betroffen. Es kommt folglich zu keiner artenschutzrechtlich einschlägigen Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Baumfalken.

### 5.2.3 Rohrweihe

***Aktuelle Bestandssituation***

Die Rohrweihe wurde 2017 im Untersuchungsgebiet mit drei Brutpaaren, alle im Bereich der Talsperre Frohndorf, festgestellt. Diese Brutplätze lagen alle mind. 2,7 km von den geplanten WEA entfernt.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Bei der Rohrweihe handelt es sich um eine Greifvogelart, die ihre Nahrung meist in bodennahen Jagdflügen erbeutet und sich dabei nicht im Gefahrenbereich der Rotoren aufhält. Vor allem im Nahbereich des Brutplatzes ist dagegen auch ein regelmäßiger Aufenthalt in größerer Höhe (Thermikkreisen, Balz) zu beobachten (vgl. Langgemach & Dürr 2017). Von der Staatl. Vogelschutzwarte Brandenburg wurden deutschlandweit bisher 48 Schlagopfer der Rohrweihe dokumentiert (Stand Juni 2022). Im Vergleich zu anderen Greifvögeln besteht damit zwar kein extrem hohes, jedoch trotzdem nicht zu vernachlässigendes Kollisionsrisiko.

  Durch LAG-VSW (2014) und TLUG (2017) wurde daher übereinstimmend ein Mindestabstand von WEA von 1.000 m zu den Brutplätzen der Rohrweihe vorgeschlagen. Die bundeseinheitliche Regelung des BNatSchG gibt nunmehr einen Nahbereich von 400 m und einen zentralen Prüfbereich von 500 m vor. Die kartierten Brutplätze liegen deutlich außerhalb dieser Prüfbereiche. Zudem existieren im Umkreis um die geplanten WEA keine für die Art besonders attraktiven Brut- und Nahrungshabitate. Bruten auf Ackerland können zwar für die Zukunft auch im Windfeld nicht ausgeschlossen werden, jedoch würde es sich dann nicht um mehrjährig an gleicher Stelle besetzte Brutplätze handeln.

  Zudem wird die Kollisionsgefährdung, aufgrund des i.A. niedrigen Flugverhalten der Rohrweihe, gemäß BNatSchG zusätzlich über den Abstand der Rotorunterkante der WEA zum Boden definiert. Die hier angegebene Grenze liegt im hügeligen Gelände bei weniger als 80 m. Die Bodenfreiheit der geplanten WEA liegt bei 113 m und damit deutlich oberhalb dieser Grenze, womit sich eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos schon aufgrund der Größe der geplanten WEA ausschließen lässt. Folglich wird es auch zu keiner Auslösung des Tötungsverbotes kommen.

- Störungsverbot: Die Rohrweihe weist nach der verfügbaren Fachliteratur (z.B. Reichenbach 2003; Hötker et al. 2004; Langgemach & Dürr 2017) nur eine geringe Störempfindlichkeit gegenüber den vom WEA-Betrieb ausgehenden Wirkungen (insb. Schallemissionen und Bewegungsunruhe der Rotoren) auf. Von LAG-VSW (2014) wird lediglich im Nahbereich von WEA (< 200 m) von einem Meideverhalten ausgegangen. Es ist deshalb infolge des Vorhabens nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: In die bisher bekannten Bruthabitate der Rohrweihe wird weder durch die bau- noch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA eingegriffen. Es kommt zu keiner Schädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

Ackerbruten der Rohrweihe besitzen hinsichtlich des Schädigungsverbotes nur im jeweiligen Brutjahr Relevanz, da es sich in der Regel um einjährige Brutplätze handelt, die ihre Funktion als Fortpflanzungsstätte nach Abschluss des Brutgeschäftes wieder verlieren.

### 5.2.4 Rotmilan

***Aktuelle Bestandssituation***

Beim Rotmilan handelt es sich nach dem Mäusebussard um die zweithäufigste Greifvogelart im Untersuchungsgebiet. Im Rahmen der Erfassung im Jahr 2017 wurden innerhalb des UG zehn Brutplätze erfasst.

Die Verteilung der Brutplätze zeigt ein ähnliches Bild wie beim Mäusebussard (vgl. **Anlage 2**). Die meisten Rotmilanbruten wurden in den Tälern und auf den etwas strukturreicheren Hangbereichen in der Umgebung des Höhenzuges, auf dem sich die Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach liegen, festgestellt. Allerdings liegt aus dem Jahr 2017 auch ein Brutnachweis aus einer Feldhecke auf der Hochfläche zwischen den beiden Windfeldern und nördlich von Thalborn vor. Diese Brut wurde jedoch erfolglos abgebrochen und im Jahr 2018 konnte kein neuer Brutversuch verzeichnet werden. Auch in 2019 und 2020 konnte hier kein erneuter Brutversuch kartiert werden. Ein in 2019 neu errichteter Horst im betroffenen Baum konnte einer Rabenkrähe zugeordnet werden. 2020 war dieser Rabenkrähenhorst nicht besetzt. Aufgrund dieser weiterführenden Dokumentationen wird dieser Horst als nachweislich aufgegeben geführt und nicht weiter betrachtet.

Im Folgenden werden die Abstände der einzelnen Brutplätze zur jeweils nächstgelegenen geplanten WEA aufgelistet:

Tabelle 9: Abstände Rotmilanhorste zu den geplanten WEA

| Horst (Vgl. Anlage 2) | Lage des Horstes | Abstand zur nächstgelegenen geplanten WEA |
|---|---|---|
| **RM 1** | Feldhecke östlich des bestehenden Windfeldes | Horst nachweislich aufgegeben (825 m zur VB 31) |
| **RM 2** | Feldgehölz südlich von Sprötau | 1.610 m zur VB 29 |
| **RM 3** | Pappelstreifen südwestlich von Sprötau | 2.500 m zur VB 30 |
| **RM 4** | Gehölzstreifen entlang der Sprötau östlich von Sprötau | 1.480 m zur VB 29 |
| **RM 5** | Gehölz nördlich von Vogelsberg | 2.290 m zur VB 35 |
| **RM 6** | Gehölzstreifen im Brembacher Ried | 2.010 m zur VB 35 |
| **RM 7** | Feldgehölz östlich Kleinbrembach | 2.620 m zur VB 36 |

| | | |
|---|---|---|
| **RM 8** | Pappelreihe am Heurieth | 3.300 m zur VB 36 |
| **RM 9** | Feldgehölz südwestlich von Neumark | 3.420 m zur VB 32 |
| **RM 10** | Feldgehölz nördlich Markvippach | 3.380 m zur VB 31 |

Damit ist keine Unterschreitung der im BNatSchG angegebenen Prüfbereiche gegeben.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Der Rotmilan ist die Greifvogelart, welche bezüglich der Anzahl bundesweit festgestellter Schlagopfer in der Schlagopferkartei der Staatl. Vogelschutzwarte Brandenburg an zweiter Stelle hinter dem Mäusebussard steht. In Relation zum Gesamtbestand in Deutschland, welcher nur etwa 1/10 des Bestandes des Mäusebussards beträgt, liegt die Schlagopferzahl (und damit auch das artspezifische Kollisionsrisiko) des Rotmilans höher als die des Mäusebussards. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass Rotmilane ihre Nahrung häufig auf Suchflügen in einem Höhenniveau, welches im Gefahrenbereich der Rotoren liegt, erbeuten, während für Mäusebussarde vielfältigere Jagdstrategien (z.B. auch Ansitzjagd) typisch sind.

  Diese Situation war Anlass für die Empfehlung eines Mindestabstandes von 1.500 m zu den Brutplätzen des Rotmilans durch LAG-VSW (2014). Für Thüringen wurde bis dato von TLUG (2017) abweichend davon – im Ergebnis der Auswertung umfangreicher Telemetriestudien – ein Mindestabstand von 1.250 m vorgegeben. Mit Einführung des § 45b ins BNatSchG wird nun bundeseinheitlich ein Nahbereich von 500 m und eine zentraler Prüfbereich von 1.200 m vorgegeben. Weder der Nahbereich noch der zentrale Prüfbereich werden durch die geplanten WEA unterschritten so dass nicht mit einer signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos der im UG brütenden Rotmilane zu rechnen ist.

  Darüber hinaus befinden sich die geplanten WEA-Standorte auf Ackerflächen, die keine hervorgehobene Bedeutung als Nahrungshabitat des Rotmilans besitzen oder als regelmäßig genutzter Flugweg bedeutsam sind. Da jedoch vor allem Mahd- und Ernteereignisse auf Acker- und Grünlandflächen regelmäßig größere Anzahlen von Greifvögeln anlocken, wird eine Abschaltung der geplanten WEA bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen empfohlen. Dadurch wird an solchen Tage für alle Greifvogelarten eine hinreichende Minimierung des Kollisionsrisikos erreicht. Diese Maßnahme gestaltet sich wie folgt:

  **Vermeidungsmaßnahme V3: Abschaltung der WEA bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen:**

  - Abschaltung der WEA an Tagen mit landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen (Mahd, Ernte, Pflügen) auf Flächen, die weniger als 250 m vom Mastfußmittelpunkt einer WEA gelegen sind;
  - Abschaltung an den beiden auf die landwirtschaftlichen Nutzungsereignisse folgenden Tagen

- Abschaltung nur bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen einschließlich der beiden folgenden Tage, die in die Brutzeit (Zeitraum 01. April bis 31. August) fallen
- zeitliche Begrenzung der Abschaltung auf das Zeitfenster von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang (Tagesstunden, in denen mit Nahrungsflügen von Greifvögeln zu rechnen ist).

Ein Entfallen der Vermeidungsmaßnahmen V3 ist zudem möglich, wenn derzeit noch nicht abschließend erprobte Möglichkeiten zur Minderung des Kollisionsrisikos (z.B. Radarerkennungssysteme) verfügbar sind, welche nachgewiesenermaßen zur gleichen Minderung des Kollisionsrisikos wie die Abschaltung führen.

Störungsverbot: Der Rotmilan weist nach der verfügbaren Fachliteratur (z.B. Reichenbach 2003; Hötker et al. 2004; Langgemach & Dürr 2017) keine nennenswerte Störempfindlichkeit gegenüber den vom WEA-Betrieb ausgehenden Wirkungen (insb. Schallimissionen und Bewegungsunruhe der Rotoren) auf. Dies betrifft insbesondere Brutvorkommen, die sich außerhalb des Nahbereichs (> ca. 200 m) von WEA befinden. Das nächstgelegene je bekannte Brutvorkommen des Rotmilans befindet sich im vorliegenden Fall ca. 1.480 m von der nächsten geplanten WEA entfernt und liegt damit bereits deutlich außerhalb des potenziell von Störungen betroffenen Bereichs. Es ist deshalb infolge des Vorhabens nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA wird nicht in die bekannten Brutplätze des Rotmilans eingegriffen. Potenzielle Brutplätze sind somit nicht betroffen. Es kommt folglich zu keiner artenschutzrechtlich einschlägigen Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Rotmilans.

### 5.2.5 Schwarzmilan

***Aktuelle Bestandssituation***

Der Schwarzmilan war während der Erfassungen im Jahr 2017 mit drei Brutpaaren im Untersuchungsgebiet anwesend. Die Brutplätze befinden sich, wie für die Art allgemein typisch, zumeist in gewässernahen Gebieten, oftmals in Pappelgehölzen in den Bachniederungen in der weiteren Umgebung der Windfelder.

In 2017 verteilten sich die Horststandorte wie folgt:

- kleines Feldgehölz nordwestlich von Krautheim (Esche)
- Pappelreihe nördlich der Talsperre Vippachedelhausen (Pappel)
- Pappelreihe nordöstlich der Talsperre Frohndorf (Pappel).

Die Entfernung der genannten Brutplätze zu den geplanten WEA beträgt in allen Fällen mind. 3 km.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Beim Schwarzmilan handelt es sich ähnlich wie beim Rotmilan um eine Greifvogelart, die ihre Nahrung überwiegend im Suchflug erbeutet im landwirtschaftlichen Offenland erbeutet. Die Zahl, der gemäß Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg registrierten Schlagopfer, liegt allerdings nur bei 62 (Stand Juni 2022) und beträgt damit weniger als ein Zehntel der Schlagopferzahl des Rotmilans. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass sich die bevorzugten Nahrungshabitate des Schwarzmilans häufiger in Auenbereichen als auf gewässerfernen, ackerbaulich genutzten Höhenzügen befinden, also in Lebensräumen, in denen nur relativ selten überhaupt WEA errichtet werden. Weil aufgrund des Flugverhaltens jedoch ein allgemeines Kollisionsrisiko gegeben ist, wurde bis dato von LAG-VSW (2014) und TLUG (2017) übereinstimmend ein Mindestabstand von WEA zu den Brutplätzen von 1.000 m vorgeschlagen. Mit der Novellierung des BNatSchG werden nun bundeseinheitlich ein Nahbereich von 500 m und ein zentraler Prüfbereich von 1.000 m angegeben.

  Die geplanten WEA-Standorte befinden sich auf Ackerflächen, die keine hervorgehobene Bedeutung als Nahrungshabitat des Schwarzmilan besitzen oder als regelmäßig genutzter Flugweg bedeutsam sind. Zudem liegt keiner der bekannten Schwarzmilanhorste innerhalb relevanten Prüfbereiche. Darüber hinaus ist für den Schwarzmilan davon auszugehen, dass die Hauptnahrungsgebiete der im südlichen UG brütenden Paare nach Süden und des im Norden brütenden Paares nach Norden orientiert, hin zu den Gewässerauen und Talsperren, liegen. Dies konnte auch regelmäßig im Gelände beobachtet werden.

  Aus den genannten Gründen besteht **kein** überdurchschnittlich hohes Konfliktpotenzial aufgrund einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos für den Schwarzmilan und die WEA wären aus artenschutzrechtlicher Sicht genehmigungsfähig. Als grundsätzliche Maßnahme zum Schutz von Greifvögeln wird jedoch die Abschaltung der WEA bei landwirtschaftlichen Nutzungsereignissen empfohlen (Vgl. **Vermeidungsmaßnahme V 3**).

- Störungsverbot: Der Schwarzmilan weist nach der verfügbaren Fachliteratur und nach zahlreichen eigenen Beobachtungen keine Störempfindlichkeit gegenüber den vom WEA-Betrieb ausgehenden Wirkungen (insb. Schallemissionen und Bewegungsunruhe der Rotoren) auf. Es ist deshalb infolge des Vorhabens nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA wird nicht in die bekannten Brutplätze des Schwarzmilans eingegriffen. Potenzielle Brutplätze sind somit nicht betroffen. Es kommt folglich zu keiner artenschutzrechtlich einschlägigen Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Schwarzmilans.

### 5.2.6 Weißstorch

***Aktuelle Bestandssituation***

Vom Weißstorch liegt aus dem Untersuchungsgebiet für 2017 ein Brutnachweis an der Schweinemastanlage van Asten am Nordrand von Neumark (Schornstein) vor.

Die Entfernung dieses Brutplatzes zu den geplanten WEA beträgt durchgängig über 2 km.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Der Weißstorch ist in der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg derzeit mit 93 Totfunden verzeichnet (Stand Juni 2022). Daraus lässt sich bei Berücksichtigung der in Deutschland vergleichsweise geringen Populationsgröße (z.B. auch in Relation zu Greifvogelarten wie Mäusebussard und Rotmilan) eine überdurchschnittliche Kollisionsgefährdung ableiten. Dieser Situation Rechnung tragend wurde bis dato durch die LAG-VSW (2014) und TLUG (2017) die Einhaltung eines Mindestabstandes von 1.000 m von WEA zu den Brutplätzen des Weißstorchs empfohlen. Die Neuregelung im BNatSchG sieht für den Weißstorch einen Nahbereich von 500 m und einen zentralen Prüfbereich von 1.000 m vor.

  Im Fall des Windfeldes Sprötau / Dielsdorf ist keine erhöhte Konfliktlage hinsichtlich der Kollisionsgefährdung des Weißstorches abzuleiten, da sich der bekannte Brutplatz weit außerhalb der hinsichtlich der Kollisionsgefährdung kritischen Bereiche befindet. Auch sämtliche von Klammer dokumentierten Nahrungsflächen der Art befanden sich in den umgebenden Niederungen in großer Entfernung zum Windfeld (vgl. S. 70 ff. im Gutachten in **Anlage 5**).

  Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos ist für den Weißstorch nicht festzustellen.

- Störungsverbot: Der Weißstorch weist nach der verfügbaren Fachliteratur keine ausgeprägte Störempfindlichkeit gegenüber den vom WEA-Betrieb ausgehenden Wirkungen (insb. Schallemissionen und Bewegungsunruhe der Rotoren) auf und ist zudem nach den vorliegenden Erfassungsdaten in der näheren Umgebung der Windfelder Sprötau / Dielsdorf und Kleinbrembach weder als Brutvogel noch als Nahrungsgast anwesend. Es ist deshalb infolge des Vorhabens nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Durch die Errichtung der WEA wird nicht in Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Weißstorches eingegriffen.

### 5.2.7 Greifvögel und weitere Großvögel ohne erhöhte Kollisionsgefährdung

***Aktuelle Bestandssituation***

Zu den zumeist auf Bäumen im Wald oder Offenland brütenden Greifvögeln und sonstigen Großvögeln ohne erhöhte Kollisionsgefährdung zählen im Untersuchungsgebiet die Arten **Graureiher**, **Habicht, Kolkrabe, Mäusebussard, Schleiereule, Sperber** und **Turmfalke**.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Anders als bei den in Kap. 5.3.2 bis 5.3.9 betrachteten Greifvögeln zeichnen sich die Arten Graureiher, Habicht, Kolkrabe, Mäusebussard, Schleiereule, Sperber und Turmfalke nach der Angaben des § 45b BNatSchG nicht durch ein besonders hohes Kollisionsrisiko aus und wurden daher zu einer ökologischen Gilde zusammengefasst. Für diese Arten kann unabhängig von der Lage der Brutplätze ohne weitergehende Untersuchung unterstellt werden, dass der Betrieb der geplanten WEA nicht zu einer signifikanten Erhöhung des Verlustrisikos führt.

- Störungsverbot: Die in dieser Gruppe zusammengefassten Greifvögel und sonstigen Großvögel zeichnen sich nach der verfügbaren Fachliteratur durch keine besondere Störempfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Windenergienutzung aus. Infolge des Betriebs der geplanten WEA ist nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.
- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: In die bisher bekannten Bruthabitate der in dieser Gruppe zusammengefassten Greifvögel und sonstigen Großvögel wird weder durch die bau- noch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA eingegriffen. Es kommt somit zu keiner Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Artengruppe.

### 5.2.8 Bodenbrüter im Offenland: Acker- und Grünlandflächen

***Aktuelle Bestandssituation***

Auf den Acker- und Grünlandflächen des Untersuchungsgebietes wurden im Rahmen der Bestandserfassungen im Jahr 2017 mit der Feldlerche, dem Feldschwirl, dem Rebhuhn, der Wachtel und der Wiesenschafstelze fünf Bodenbrüter festgestellt.

Von den genannten Arten brütet der Feldschwirl fast ausschließlich auf Grünland, während die vier anderen Arten je nach Art und Intensität der Nutzung gleichermaßen auf Acker- und Grünlandflächen vorkommen können. Potenziell vom Vorhaben betroffen sind ausschließlich die vier auf Ackerland zu erwartenden Arten **Feldlerche, Wiesenschafstelze, Rebhuhn** und **Wachtel**. Potenziell als Bruthabitat des Feldschwirls dienende Grünlandflächen werden dagegen nicht vom Vorhaben berührt.

Nach den Ergebnissen der Kartierung sind die Feldlerche und die Wiesenschafstelze im UG häufig bis sehr häufig anzutreffen (vgl. Tab. 3). Das Rebhuhn und die Wachtel gehören dagegen zu den seltenen Brutvögeln. Ein Nachweis des Rebhuhns liegt innerhalb des 300 m – UG um die geplanten Anlagestandorte ( Vgl. **Anlage 3**).

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Die Feldlerche ist in der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg mit 121 Totfunden (Stand Juni 2022) verzeichnet. Diese Zahl scheint bei oberflächlicher Betrachtung zwar vergleichsweise hoch zu liegen, relativiert sich jedoch, wenn berücksichtigt wird, dass die Art in Deutschland eine Bestandsgröße von 1,2 bis 1,85 mio. Revieren aufweist (2011-2016 nach (Gerlach, et al., 2019)) und damit wesentlich häufiger ist als z.B. die besonders kollisionsgefährdeten Greifvogelarten Mäusebussard und Rotmilan. Insgesamt ist die Feldlerche damit trotz ihres auffälligen Flugverhaltens (bis in größere Höhen durchgeführte Singflüge) nur als mäßig kollisionsgefährdete Art einzustufen. Zugleich verdeutlichen auch die Ergebnisse zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen, dass die Art erfolgreich und z.T. in hoher Bestandsdichte in Windparks brütet, ohne dass der Bruterfolg durch Tierverluste erkennbar gemindert wird (vgl. z.B. Steinborn et al. 2011).

  Bei der Schafstelze handelt es sich um eine im Vergleich zur Feldlerche wesentlich enger an den Boden gebundene Vogelart, die keine ausgeprägten Singflüge in größeren Höhen vollzieht

und deshalb nur einem sehr geringen Kollisionsrisiko unterliegt. Gleiches gilt für die versteckt am Boden lebenden Arten Rebhuhn und Wachtel.

Im Ergebnis ist für keine der vier Arten von einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko in Folge der Realisierung des Vorhabens auszugehen.

Gesondert zu betrachten ist eine mögliche **Tötung von Individuen durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme**. Sofern diese zur Brutzeit erfolgt, ist nicht auszuschließen, dass dabei Nester mit Eiern oder nicht flüggen Jungvögeln der Feldlerche, der Wiesenschafstelze, Rebhuhn oder der Wachtel zerstört werden.

Auch für diese Arten stellen die an den geplanten WEA-Standorten vorherrschenden, intensiv genutzten Ackerflächen allerdings kein optimales Bruthabitat dar, weil uneingeschränkt geeignete Brutplätze dort nur relativ kurzzeitig im Frühjahr vorhanden sind und deren Qualität mit dem Aufwachsen der meist sehr hoch- und dichtwüchsigen Anbaukulturen im Jahresverlauf immer weiter zurückgeht. Beeinträchtigungen sind am ehesten dort zu erwarten, wo in Ackerränder eingegriffen wird, wie es für Teile der Zuwegung zu den geplanten WEA der Fall ist. Die Siedlungsdichte der Feldlerche liegt auf Ackerland bei bis zu ca. 7 Revierpaaren / 10 ha, kann aber je nach Bewirtschaftungsart und -intensität auch deutlich geringer sein (vgl. (Jeromin, 2002)). Für die Schafstelze sind deutlich geringere Siedlungsdichten als bei der Feldlerche anzunehmen. Wird für beide Arten vorsorglich die o.g. maximale Größenordnung zugrunde gelegt, ist infolge der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme von Ackerland (ca. 4,5 ha) von der Betroffenheit von nur max. drei Brutrevieren jeder Art auszugehen. Dies bedeutet, dass auch der individuelle Zugriff auf besetzte Neststandorte von Bodenbrütern ein zwar nicht auszuschließendes, aber auch nicht zwangsläufig eintretendes Szenario ist. Dies gilt in besonderem Maße auch für die im Vergleich zur Feldlerche und Wiesenschafstelze noch sehr viel seltenere Wachtel und das Rebhuhn.

- Ungeachtet dessen kann eine vollständige Vermeidung des Zugriffs auf einzelne Individuen (insb. Eier und nicht flügge Jungvögel) ohne Weiteres dadurch vermieden werden, dass die Baufeldberäumung entsprechend der im Folgenden beschriebenen Vermeidungsmaßnahme außerhalb der Brutzeit erfolgt:

> **Vermeidungsmaßnahme V4: Beseitigung der Vegetationsdecke und Beräumung des Oberbodens auf den Bauflächen nicht im Zeitraum März bis August. Abweichend davon ist eine Baufeldberäumung auch im Zeitraum März bis August artenschutzrechtlich unkritisch, wenn zuvor gutachterlich nachgewiesen wird, dass im Baufeld keine besetzten Nester von Bodenbrütern vorhanden sind.**
>
> - Dieser Fall kann vor allem dann eintreten, wenn besondere Umstände dazu führen, dass die betreffenden Flächen für Bodenbrüter noch nicht oder nicht mehr attraktiv sind, zum Beispiel:
> - früh aufwachsende und für Bodenbrüter bereits im März/ April ungeeignete Kulturen (z.B. Raps);
> - bereits abgeerntete und umgebrochene Felder;

- Schwarzbrachen (völlige Vegetationsfreiheit der Fläche);
- extreme Witterungsverhältnisse (z.B. Nachtfrost/Neuschnee noch im März/ April).

- Störungsverbot: Die Feldlerche, Schafstelze, das Rebhuhn und die Wachtel weisen nach der verfügbaren Fachliteratur keine oder nur eine geringe Störempfindlichkeit gegenüber der Windenergienutzung auf. Für die Feldlerche wurde dies u.a. durch die Feldstudie von Steinborn et al. (2012), für die Schafstelze durch Gharadjedaghi & Ehrlinger (2001) dokumentiert.

  Die Bodenbrüter des Ackerlandes sind neben den betriebsbedingten Wirkungen auch während der Bauphase der WEA potenziellen Störreizen, z.B. durch Lärmemissionen oder Bewegung von Menschen und Maschinen im Baufeld, ausgesetzt. Allerdings sind diese Störwirkungen auf einen nur wenige Wochen langen Zeitraum (weniger als eine Brutperiode) beschränkt, so dass sie bereits aus diesem Grund kein erhebliches, populationswirksames Ausmaß erreichen.

  Grundsätzlich ist außerdem festzustellen, dass, wenn vorsorglich eine Störung von im Nahbereich der geplanten WEA brütenden Tieren unterstellt wird, diese Störung unter Berücksichtigung der o.g. Siedlungsdichte nur einzelne Brutpaare betreffen würde. Selbst für den Fall, dass die betroffenen Tiere infolge der Störung ihre Brutreviere verlagern, hätte die Störung damit noch kein populationswirksames Ausmaß erreicht, wäre also nach artenschutzrechtlichen Maßstäben nicht als erheblich zu qualifizieren.

  Im Ergebnis ist infolge des Vorhabens nicht von einer Auslösung des Störungsverbotes auszugehen.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA wird in potenzielle Brutreviere der Feldlerche, Schafstelze, des Rebhuhns und der Wachtel eingegriffen. Es kommt somit zu einer kleinräumigen Schädigung von Fortpflanzungsstätten der Arten. Ein Funktionsverlust im räumlichen Zusammenhang kann jedoch ausgeschlossen werden, weil die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sich über lediglich ca. 4,5 ha Ackerland erstreckt. Die betroffene Fläche ist somit in Relation zum Angebot vergleichbarer Brutplätze auf dem Höhenzug zwischen Schloßvippach und Großbrembach vernachlässigbar gering.

  Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass im Zuge der Errichtung der Kranstellflächen und der Zuwegung zur WEA neue kleinräumige Habitatstrukturen im Windfeld entstehen, die sogar zu höheren Siedlungsdichten von Bodenbrütern im Vergleich zur Umgebung führen können. Derartige Effekte deuten sich für die Feldlerche z.B. im Ergebnis der von Steinborn et al. (2011) durchgeführten Literaturrecherche in einigen Windparks an.

### 5.2.9 Bodenbrüter im Offenland: Ruderal- und Staudenfluren

***Aktuelle Bestandssituation***

Zur ökologischen Gilde der Bodenbrüter, die häufig in Ruderal- und Staudenfluren und vergleichbaren Offenlandbiotopen außerhalb intensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen brüten, zählen im

Untersuchungsgebiet die folgenden sieben Vogelarten: Bachstelze, Dorngrasmücke, Goldammer, Grauammer, Kuckuck, Rebhuhn, Schwarzkehlchen. Es handelt sich überwiegend um häufige und weit verbreitete Kleinvögel. Seltener sind allerdings die Grauammer und das Rebhuhn (Nachweisorte siehe **Anlage 3**).

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Die o.g. Bodenbrüter in Ruderal- und Staudenfluren zählen nicht zu den besonders kollisionsgefährdeten Arten. Entsprechend der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg sind zwar alle Arten mit einzelnen Totfunden belegt, doch liegt das Kollisionsrisiko, wenn die absoluten Totfundzahlen in Relation zu den Bestandsgrößen der Arten gesetzt werden, auf einem sehr niedrigen Niveau. Dem entsprechend ist für das Vorhabengebiet festzustellen, dass betriebsbedingte Tierverluste durch Kollision mit den geplanten WEA zwar für keine Art vollständig auszuschließen sind, doch überschreitet das Kollisionsrisiko nicht die Signifikanzschwelle, ab der von einer Auslösung des Tötungsverbotes auszugehen wäre.

  Eine vollständige Vermeidung des Zugriffs auf Individuen der Bodenbrüter kann wiederum dadurch vermieden werden, dass die Baufeldberäumung außerhalb der Brutzeit erfolgt:

  **Vermeidungsmaßnahme V4: Beseitigung der Vegetationsdecke und Beräumung des Oberbodens auf den Bauflächen nicht im Zeitraum März bis August. Abweichend davon ist eine Baufeldberäumung auch im Zeitraum März bis August artenschutzrechtlich unkritisch, wenn zuvor gutachterlich nachgewiesen wird, dass im Baufeld keine besetzten Nester von Bodenbrütern vorhanden sind.**

  - Dieser Fall kann vor allem dann eintreten, wenn besondere Umstände dazu führen, dass die betreffenden Flächen für Bodenbrüter noch nicht oder nicht mehr attraktiv sind, zum Beispiel:
  - extreme Witterungsverhältnisse (z.B. Nachtfrost/Neuschnee noch im März/ April);
  - frisch gemähte Ruderalstreifen (Mahd durch den landwirtschaftlichen Nutzer).

- Störungsverbot: Die von der Artengruppe umfassten Vogelarten zeichnen sich nach der verfügbaren Fachliteratur durch keine oder nur eine geringe Störempfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Windenergienutzung aus. Infolge des Betriebs der geplanten WEA ist nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.
- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: In die potenziellen Bruthabitate von Bodenbrütern in Ruderal- und Staudenfluren wird durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme nicht eingegriffen. Es kommt somit zu keiner Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Artengruppe.

### 5.2.10 Freibrüter und Bodenbrüter in Gehölzbiotopen

***Aktuelle Bestandssituation***

In diesem Kapitel werden an Gehölzbiotope gebundene Vogelarten betrachtet, deren Nester sich entweder in der Baumschicht oder Strauchschicht (Freibrüter) oder am Boden oder der bodennahen Krautschicht (Bodenbrüter) befinden.

Die Gruppe umfasst insgesamt 30 Vogelarten (vgl. Tab. 7), bei denen es sich fast ausschließlich um häufige und verbreitete Kleinvögel handelt. Ihre Bruthabitate liegen in den Feldhecken, Baumreihen, Laubgebüschen und kleinen Feldgehölzen, welche vor allem an den Hängen, vereinzelt aber auch auf dem Plateau des Höhenzuges, auf dem sich die Windfelder Sprötau/Dielsdorf und Kleinbrembach befinden, zu finden sind.

Die meisten Arten sind hinsichtlich ihrer Habitatansprüche nicht sonderlich spezialisiert und in Gehölzbiotopen unterschiedlicher Art und Struktur anzutreffen. Eine Ausnahme bilden lediglich der Neuntöter und die Sperbergrasmücke, zwei Gebüschbrüter, die in allzu intensiv genutzten, strukturarmen Agrarlandschaften fehlen. Der Neuntöter ist mit 11 Brutpaaren im Untersuchungsgebiet relativ häufig und an zahlreichen Orten nachgewiesen (u.a. Tieftal, Heyeberg bei Krautheim, ehem. Militärgelände bei Sprötau, Weinberg bei Dielsdorf). Von der wärmeliebenden Sperbergrasmücke liegt dagegen nur ein Nachweis aus dem Stöllborner Tal vor.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Bei den hier betrachteten Gehölzbewohnern handelt es sich durchgängig um Vogelarten, für die aufgrund ihrer mehr oder weniger engen Gehölzbindung nur eine geringe bis sehr geringe artspezifische Kollisionsgefährdung anzunehmen ist. Einige wenige Arten sind in der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg (Stand Juni 2022) zwar mit einer größeren absoluten Zahl von Totfunden dokumentiert (u.a. Ringeltaube: 194), doch handelt es sich hierbei zugleich um Arten mit landes- und bundesweit sehr großen Brutbeständen, so dass letztlich ebenfalls von keinem überdurchschnittlichen Kollisionsrisiko auszugehen ist.
- Störungsverbot: Die vorliegend betrachteten Gehölzbewohner zeichnen sich nach der verfügbaren Fachliteratur durch keine besondere Störempfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Windenergienutzung aus. Infolge des Betriebs der geplanten WEA ist nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.
- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: In die potenziellen Bruthabitate von Gehölzbewohnern wird nicht eingegriffen. Ein artenschutzrechtliches Schädigungsverbot wird folglich nicht ausgelöst.

### 5.2.11 Höhlen- und Nischenbrüter in Gehölzbiotopen

***Aktuelle Bestandssituation***

Im Untersuchungsgebiet wurden Brutvorkommen von 12 Vogelarten nachgewiesen, die ihre Nester in Höhlen und Nischen von Bäumen anlegen. Bei den meisten Arten handelt es sich um Kleinvögel, die selbst in der gehölzarmen Agrarlandschaft, sofern ein Mindestmaß an Bäumen mit Brutplatzpotenzial

existiert, regelmäßig anzutreffen ist. Größere Höhlenbrüter mit spezifischeren Habitatansprüchen sind dagegen der Grünspecht, die Hohltaube und der Wendehals. Der Grünspecht brütet im UG vor allem in älteren Pappelreihen. Der Wendehals wurde auf den Streuobsthängen entlang des Stöllborner Tals nachgewiesen (vgl. **Anlage 3**).

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Bei den im UG vorkommenden Höhlen- und Nischenbrütern handelt es sich durchgängig um Vogelarten, für die aufgrund ihrer meist engen Gehölzbindung nur eine geringe bis sehr geringe artspezifische Kollisionsgefährdung anzunehmen ist. Lediglich der Star ist in der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg (Stand Juni 2022) mit einer größeren absoluten Zahl (93) von Totfunden dokumentiert. Jedoch handelt es sich um eine Art mit landes- und bundesweit sehr großen Brutbeständen, so dass letztlich ebenfalls von keinem überdurchschnittlichen Kollisionsrisiko auszugehen ist.
- Störungsverbot: Die vorliegend betrachteten Höhlen- und Nischenbrüter zeichnen sich nach der verfügbaren Fachliteratur durch keine besondere Störempfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Windenergienutzung aus. Infolge des Betriebs der geplanten WEA ist nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.
- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: In die potenziellen Bruthabitate von Höhlen- und Nischenbrütern wird nicht eingegriffen. Das artenschutzrechtliche Schädigungsverbot wird nicht ausgelöst.

### 5.2.12 Gebäudebrüter mit Nahrungshabitaten im Offenland

***Aktuelle Bestandssituation***

Im Untersuchungsgebiet existieren nur in den Randbereichen an wenigen Orten geeignete Bruthabitate für Gebäudebrüter (z.B. Stallanlage bei Neumark, ehem. Militärgelände bei Sprötau und Dielsdorf). Es wurden mit dem **Hausrotschwanz** und dem **Haussperling** lediglich zwei zu dieser ökologischen Gilde gehörenden Vogelarten nachgewiesen.[10]

Gebäudebrüter, die im UG nicht brüten, aber das landwirtschaftlich genutzte Offenland als Nahrungshabitat nutzen, sind die Mehlschwalbe, Rauchschwalbe und der Mauersegler.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Das Auftreten von Schwalben und Mauerseglern ist als Nahrungsgast im landwirtschaftlich genutzten Offenland nicht nur im Untersuchungsgebiet, sondern in fast ganz Thüringen regelmäßig zu erwarten. Aufgrund der Strategie des Nahrungserwerbs (Jagd auf Insekten im freien Luftraum) und der hohen Bestandsgrößen der Arten ist es somit nicht überraschend, dass in der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg (Stand Juni 2022) eine

[10] Daneben gehört auch die Schleiereule zu den Gebäudebrütern. Diese Art wird in Kap. 5.3.10 zusammen mit weiteren Greifvögeln/Großvögeln ohne besondere Kollisionsgefährdung betrachtet.

z.T. hohe absolute Zahl von Totfunden verzeichnet ist (Mauersegler: 168; Mehlschwalbe: 61; Rauchschwalbe: 29).

Die Gefahr einer signifikanten Erhöhung des Kollisions- und damit Tötungsrisikos besteht allerdings nur dann, wenn WEA in besonders konfliktträchtigen Bereichen errichtet werden, z.B. in besonders intensiv frequentierten, regelmäßig überflogenen Nahrungshabitaten. Im Fall des Windfeldes Sprötau/Dielsdorf liegen hierfür allerdings im Ergebnis der durchgeführten Bestandserfassungen keine Anhaltspunkte vor, da sich die geplanten WEA-Standorte in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft („Normallandschaft“) weitab von den nächsten potenziellen Brutplätzen der Arten befinden.

- Störungsverbot: Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Gebäudebrüter zeichnen sich nicht durch eine besondere Störempfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Windenergienutzung aus. Infolge des Betriebs der geplanten WEA ist nicht von erheblichen, artenschutzrechtlich relevanten Störungen auszugehen.
- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: In die Bruthabitate von Gebäudebrütern wird weder durch die bau- noch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung der WEA eingegriffen. Es kommt somit zu keiner Schädigung von (potenziellen) Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Artengruppe.

## 5.3 Zug- und Rastvögel

***Aktuelle Bestandssituation***

Die Stauseen in der Umgebung des Höhenzugs, auf dem sich die Windfelder Sprötau/Dielsdorf und Kleinbrembach befinden, werden von zahlreichen Wasservögeln als Rastgewässer genutzt. Sie sind entsprechend auch als Rastgewässer in der Zugvogelkarte Thüringen verzeichnet.

Der von intensiver Landwirtschaft geprägte Höhenzug selbst erscheint dagegen als Rastgebiet wenig attraktiv. Lediglich an zwei Begehungsterminen konnte innerhalb des UG mit dem Kiebitz ein typischer Rast- bzw. Zugvögel beobachtet werden (vgl. Anlage 4). Regelmäßig hielten sich im UG dagegen neben den dort auch brütenden Greifvogelarten Rotmilan und Mäusebussard sowie Turmfalken auf. Zudem konnten vereinzelt umherstreifende Kleinvogeltrupps beobachtet werden. Darüber hinaus zeichnet sich das 1.500 m - UG um die Anlagenstandorte durch eine sehr geringe Nutzung durch Zug- und Rastvögel aus.

Als Zugkorridor kommt dem Höhenzug selbst im Ergebnis der Erfassungen keine besondere Bedeutung zu. Nur zweimal querten oben bereits genannte Trupps von ca. 75 bzw. 30 Kiebitzen das UG von Osten kommend. Alle weiteren registrierten Zugaktivitäten fanden außerhalb des UG, schwerpunktmäßig entlang der Auen und der ICE-Trasse statt.

Im Ergebnis kommt den Standorten der geplanten WEA damit für Zug- und Rastvögel eine allgemeine Bedeutung zu. Wie fast überall in der Agrarlandschaft Thüringens ist dort zur Zugzeit das Auftreten einer Vielzahl von Vogelarten möglich, ohne dass allerdings besondere Lebensraumausprägungen vorliegen, die eine besondere Anziehungskraft auf Vögel ausüben.

***Prüfung der Auslösung der Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG***

- Tötungsverbot: Das Artenspektrum der im UG erfassten Zug- und Rastvögel umfasst auch einige Vogelarten, die als besonders kollisionsgefährdet gelten (z.B. Rotmilan, Mäusebussard). Insofern besteht im Bereich der vorhandenen wie auch der geplanten WEA eine latente Kollisionsgefährdung.

  Zu einer signifikanten Erhöhung des Kollisions- und damit Tötungsrisikos kommt es allerdings nur dann, wenn WEA in besonders konfliktträchtigen Bereichen errichtet werden, z.B. im Bereich regelmäßig überflogener Zugkorridore oder in der Nähe von Rastflächen oder Schlafplätzen, an denen individuenreichere Tieransammlungen festzustellen sind. Das Windfeld Sprötau/Dielsdorf bzw. die geplante Erweiterungsfläche ist in dieser Hinsicht als unkritisch einzustufen, da sich die geplanten WEA-Standorte nicht in der Nähe von für Zug- und Rastvögel besonders attraktiven Aufenthaltsorten befinden.

  Insofern kommt es durch das Vorhaben nur zu einer geringen (generell mit der Windenergienutzung verbundenen), aber nicht zu einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos für Zug- und Rastvögel.

- Störungsverbot: Die im Untersuchungsgebiet auftretenden Zug- und Rastvögel weisen teilweise eine überdurchschnittliche Störungsempfindlichkeit gegenüber den vom WEA-Betrieb ausgehenden Wirkungen auf (z.B. einige Limikolenarten). Aus artenschutzrechtlicher Sicht relevant sind allerdings nur erhebliche, populationswirksame Störungen. Diese werden im Zusammenhang mit dem Vorhaben nicht eintreten, da im UG abseits der vier Talsperren mit keinen regelmäßigen Ansammlungen größerer Rastvogelbestände zu rechnen ist (s.o.). Von den geplanten WEA ausgehende, niemals gänzlich vermeidbare Störwirkungen werden somit Einzelereignisse ohne artenschutzrechtliche Relevanz bleiben.

- Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten: Im Rahmen des Vorhabens wird nicht in regelmäßig genutzte Ruhestätten von Zug- und Rastvögeln (z.B. Schlafgewässer o.ä.) eingegriffen.

## 6 Ausnahmeprüfung

Eine Ausnahmeprüfung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG ist im Fall des Windfeldes Sprötau/Dielsdorf nicht erforderlich, da – unter Voraussetzung der in Kap. 5 genannten **Vermeidungsmaßnahmen V1-V5** – keine Auslösung artenschutzrechtlicher Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG zu prognostizieren ist.

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Anja Lannes

überprüft: Dipl.-Ing. Dominik Neuske

# 7 Literaturverzeichnis

**Bach, L. 2001.** Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? *Vogelkundliche Berichte Niedersachsen.* 2001, Bd. 33 (2), S. 119-124.

**Bauer, H.-G., Bezzel, E. und Fiedler, W. 2005.** *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. 2. Auflage.* Wiebelsheim : Aula, 2005.

**Bernotat, D. und Diersche, V. 2016.** Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortaliltät wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen. 20. 09 2016, 3. Fassung.

**Brinkmann, R., et al. 2011.** *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S.* Cuvillier Verlag : Göttingen, 2011.

**Dietz, M., Krannich, E. und Weitzel, M. 2015.** *Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen.* Jena : TLUG, 2015.

**Gassner, E. , et al. 2003.** Bundesnaturschutzgesetz - Kommentar. 2. Auflage [Hrsg.] Beck. München : s.n., 2003.

**Gellermann, M. 2003.** Artenschutz in der Fachplanung und der kommunalen Bauleitplanung. *Natur und Recht.* 2003, Bd. 25 (7), S. 385-394.

**Gerlach, B., et al. 2019.** *Vögel in Deutschland - Übersichten zur Bestandssituation.* Münster : DDA, BfN, LAG VSW, 2019.

**Gharadjedaghi, B. und Ehrlinger, M. 2001.** Auswirkungen des Windparks bei Nitzschka (LK Altenburger Land) auf die Vogelfauna. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 38 (3).* 2001, S. 73-83.

**Gruttke. 2004.** Grundüberlegungen, Modelle und Kriterien zur Einschätzung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa - eine Einführung. *Naturschutz und Biologische Vielfalt.* 2004, 8, S. 7-23.

**Hurst, J., et al. 2016.** Fledermäuse und Windkraft im Wald. *Naturschutz und Biologische Vielfalt.* 2016, 153, S. 400 S.

**Hurst, Johanna. 2020.** Erfassungen der Fledermausaktivität über dem Wald als Grundlage für methodische Empfehlungen zu Untersuchungen und Maßnahmen an Windkraftstandorten im Wald. Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover : s.n., 2020.

**Jaehne, S., et al. 2020.** Rote Liste der Brutvögel (Aves) Thüringens. *Naturschutzreport.* 4. Fassung, 11 2020, Heft 30, S. 63-70.

**Jeromin, K. 2002.** Zur Ernährungsökologie der Feldlerche (Alauda arvensis L. 1758) in der Reproduktionsphase. [Disseration Univ. Kiel]. 2002.

**Kiel, E.-F. 2007.** Naturschutzfachliche Auslegung der "neuen" Begriffe. [Vortrag der Landesanstalt Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW im Rahmen der Werkstattgespräche des Landesbetriebes Straßenbau NRW]. 07. 11 2007.

**KNE. 2020.** Anfrage Nr. 188 zu Kollisionsrisiken bodennah fliegender Fledermäuse. 5.. April 2020.

**Kommission der Europäischen Gemeinschaften. 2007.** Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitat Directive 92/43/EEC. Final Version. [http://ec.europa.eu/environment/¬nature/¬conser¬vation/¬species/guidance/index_en.htm]. February 2007. S. 88 S.

**LAG-VSW. 2014.** Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand 2015). *Berichte zum Vogelschutz.* 2014, Bd. 51, S. 15-42.

**LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz) / StA Arten- und Biotopschutz. 2010.** Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. [Unveröff. Arbeitspapier]. 2010.

**Langemach, T. und Dürr, T. 2022.** Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel - Stand 05. April 2017. Juni 2022.

**Lau, M. 2012.** Das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts zur Ortumgehung Freiburg - die "Westumfahrung Halle" des Artenschutzrechts? [Unpubl. Manuskript. Im Internet unter: http://www.fuesser.de/fileadmin/dateien/publikationen/manuskripte/Ortsumgehung_Freiberg.pdf]. 2012.

**MLUV (Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz). 2008.** Erstes Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 12. Dezember 2007 - hier: Änderungen der bisherigen Rechtslage. [Erlass vom 30.04.2008]. 2008.

**Niermann, I., et al. 2011.** Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. [Hrsg.] R. Brinkmann, et al. *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen.* Göttingen : Cuvillier Verlag, 2011. Bd. Umwelt und Raum Bd. 4, S. 384-405.

**Prüger, J., et al. 2021.** Rote Liste der Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Thüringens. *Naturschutzreport.* 2021, Nr. 21.

**Rothgänger, A. 2015.** Leben unter Tage - der Feldhamster Cricetus cricetus (Linnaeus 1758). 2015, 52 (4), S. 157-162.

**Steinborn, H., Reichenbach, M. und Timmermann, H. 2012.** Windkraft - Vögel - Lebensräume: Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatarametern auf Wiesenvögel. Norderstedt : books on demand, 2012.

**StMI (Bayrisches STaatsministerium des Innern). 2008.** Hinweise zur Aufstellung der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP). 2008.

**TLUG. 2017.** Avifaunistischer Fachbeitrag zur Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen. Jena : s.n., 2017.

**Trautner, J., et al. 2006.** Geschützte Arten in Planungs- und Zulassungsverfahren. Norderstedt : Books on Demand, 2006.

## 8 Anhang: Abschichtungstabelle

| | | |
|---|---|---|
| **RLT** | Gefährdungsstatus gemäß Roter Liste Thüringens | |
| **Schutz** | § | besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG |
| | §§ | streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG |
| **FFH / VRL** | II | Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie |
| | II* | prioritäre Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie |
| | IV | Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie |
| | Anh. I | Art des Anhangs I der EG-Vogelschutz-Richtlinie |
| **Naturraum** | X | Arten, von denen aktuelle Nachweise (seit ca. 1990) aus dem Naturraum „Innerthüringer Ackerhügelland“ vorliegen |
| | − | Arten, von denen keine aktuellen Nachweise (seit ca. 1990) aus dem Naturraum „Innerthüringer Ackerhügelland“ vorliegen |
| **Habitateignung** | X | Arten, die im Untersuchungsgebiet aufgrund einer geeigneten Habitatstruktur vorkommen könnten |
| | − | Arten, deren Vorkommen im Untersuchungsgebiet aufgrund einer ungeeigneten Habitatstruktur auszuschließen sind |
| **Nachweis** | X | Arten, von denen Nachweise aus dem Untersuchungsgebiet vorliegen |
| | − | Arten, von denen keine Nachweise aus dem Untersuchungsgebiet oder der näheren Umgebung vorliegen |
| **Begründung** | kurze Erläuterung der für das Ergebnis der Relevanzprüfung maßgeblichen Sachverhalte | |
| **Ergebnis** | **P** | im Hinblick auf Betroffenheit durch die Errichtung von WEA zu prüfende Arten − **„prüfrelevante Arten“** → **vertiefte Prüfung in Kap. 6 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags** |
| | | Arten, deren Vorkommen im Untersuchungsgebiet auszuschließen ist → **keine weitere Prüfung erforderlich** |
| **Quellenangaben** | siehe Tabellenfuß | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Säugetiere** | | | | | | | | | |
| *Barbastella barbastellus* | Mopsfledermaus | 2 | §§ | II IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Castor fiber* | Biber | 0 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; Bewohner von Fließgewässerauen und größerer naturnaher (vegetationsreicher) Stillgewässer; Stauseen in der Umgebung des Windfeldes entsprechen nicht den artspezifischen Habitatansprüchen | |
| *Cricetus cricetus* | Feldhamster | 1 | §§ | IV | X | X | - | Feldhamster sind im Naturraum häufiger nachgewiesen; die Böden des Windfeldes weisen teilweise einen steinarmen, für die Anlage von Bauen potenziell geeigneten Oberboden auf, so dass aktuelle Vorkommen nicht ausgeschlossen werden können | **P** |
| *Eptesicus nilssonii* | Nordfledermaus | 2 | §§ | IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[E]; keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A] | |
| *Eptesicus serotinus* | Breitflügelfledermaus | 2 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Felis silvestris* | Wildkatze | 1 | §§ | IV | X | - | - | Bewohner deckungsreicher und störungsarmer Wälder und des Halboffenlandes, keine Habitateignung des Untersuchungsgebietes | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutra lutra* | Fischotter | 2 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B], Bewohner von Fließgewässern, keine Habitateignung des Untersuchungsgebietes | |
| *Lynx lynx* | Luchs | 1 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; Bewohner unzerschnittener störungsarmer Wälder, keine Habitateignung des Untersuchungsgebietes | |
| *Muscardinus avellanarius* | Haselmaus | 3 | §§ | IV | X | - | - | vereinzelte Nachweise im Naturraum[B]; Bewohner reich strukturierter, unterwuchsreicher Laubwälder, keine Habitateignung des Untersuchungsgebietes | |
| *Myotis bechsteinii* | Bechsteinfledermaus | 1 | §§ | II IV | X | - | - | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; eng an Gehölzstrukturen gebundene Art, keine Habitateignung des intensiv landwirtschaftlich genutzten Untersuchungsgebietes | |
| *Myotis brandtii* | Große Bartfledermaus | 2 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere (Artengruppe Große/Kleine Bartfledermaus) im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Myotis dasycneme* | Teichfledermaus | R | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[E]; keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A] | |
| *Myotis daubentonii* | Wasserfledermaus | * | §§ | IV | X | - | - | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; im Rahmen früherer Erfassungen auch keine jagenden Tiere nachgewiesen[D] | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Myotis myotis* | Großes Mausohr | 3 | §§ | II IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Myotis mystacinus* | Kleine Bartfledermaus | 2 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere (Artengruppe Große/Kleine Bartfledermaus) im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Myotis nattereri* | Fransenfledermaus | 3 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Nyctalus leisleri* | Kleiner Abendsegler | 2 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Nyctalus noctula* | Großer Abendsegler | 3 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Pipistrellus nathusii* | Rauhautfledermaus | 2 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Pipistrellus pipistrellus* | Zwergfledermaus | 3 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Pipistrellus pygmaeus* | Mückenfledermaus | * | §§ | IV | X | X | - | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; im Rahmen früherer Erfassungen auch keine jagenden Tiere nachgewiesen[D], allerdings zeigen die Ergebnisse anderer vorhabenbezogener Erfassungen im Naturraum, dass mit dem Auftreten der Art grundsätzlich auch im strukturarmen Offenland zu rechnen ist | **P** |
| *Plecotus auritus* | Braunes Langohr | 3 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere (Artengruppe Braunes/Graues Langohr) im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Plecotus austriacus* | Graues Langohr | 1 | §§ | IV | X | X | X | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; einzelne Nachweise jagender Tiere (Artengruppe Braunes/Graues Langohr) im Offenland um den Windpark Kleinbrembach[D] | **P** |
| *Rhinolophus hipposideros* | Kleine Hufeisennase | 2 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[E]; keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A] | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Vespertilio murinus* | Zweifarbfledermaus | G | §§ | IV | X | X | - | keine Eignung des Untersuchungsgebietes als Fledermausquartier, da keine älteren Bäume oder sonstige potenzielle Quartiere vorhanden[A]; im Rahmen früherer Erfassungen auch keine jagenden Tiere nachgewiesen[D], allerdings zeigen die Ergebnisse anderer vorhabenbezogener Erfassungen im Naturraum, dass mit dem Auftreten der Art grundsätzlich auch im strukturarmen Offenland zu rechnen ist | **P** |
| **Vögel** | | | | | | | | | |
| *Der Artenbestand an Brutvögeln sowie Zug- und Rastvögeln im Untersuchungsgebiet wurde vollständig erfasst. Alle in mindestens einem Jahr als Brutvogel oder brutverdächtig nachgewiesenen Arten werden als planungsrelevant eingestuft (vgl. Kap. 4.2, Tab. 3). Eine gesonderte Abschichtung ist nicht erforderlich.* | | | | | | | | | |
| **Amphibien** | | | | | | | | | |
| *Alytes obstetricans* | Geburtshelferkröte | 2 | §§ | IV | X | - | - | nur im nordwestlichen Randbereich des Naturraumes vorkommend[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Bombina variegata* | Gelbbauchunke | 1 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Nachweise im Naturraum, keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Bufo calamita* | Kreuzkröte | 2 | §§ | IV | X | - | - | mehrere Vorkommen der Art im Naturraum[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Bufo viridis* | Wechselkröte | 1 | §§ | IV | X | - | - | mehrere Vorkommen der Art im Naturraum[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Hyla arborea* | Europäischer Laubfrosch | 3 | §§ | IV | X | - | - | mehrere Vorkommen der Art im Naturraum[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Pelobates fuscus* | Knoblauchkröte | 3 | §§ | IV | X | - | - | mehrere Vorkommen der Art im Naturraum[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Rana arvalis* | Moorfrosch | 2 | §§ | IV | X | - | - | Art ist im Naturraum sehr selten[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Rana dalmatina* | Springfrosch | R | §§ | IV | - | - | - | in Thüringen ausschließlich im Altenburger Land[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Rana lessonae* | Kleiner Wasserfrosch | * | §§ | IV | X | - | - | Art ist im Naturraum sehr selten[B]; keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Triturus cristatus* | Kammmolch | 3 | §§ | II IV | X | - | - | Art ist im Naturraum verbreitet[B], keine für Amphibien geeigneten Laichgewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| **Reptilien** | | | | | | | | | |
| *Coronella austriaca* | Schlingnatter / Glattnatter | 2 | §§ | IV | X | - | - | im Naturraum sehr selten[B]; Bewohner trockener, wärmebegünstigter Biotope; Lebensräume im UG erfüllen nicht die artspezifischen Habitatansprüche | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lacerta agilis* | Zauneidechse | * | §§ | IV | X | - | - | Art ist im Naturraum weit verbreitet[B]; Bewohner trockener bis frischer, wärmebegünstigter Biotope; Lebensräume im UG erfüllen nicht die artspezifischen Habitatansprüche | |
| **Käfer** | | | | | | | | | |
| *Osmoderma eremita* | Eremit, Juchtenkäfer | 2 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; geeignete Habitate (alte, brüchige Laubbäume) im UG nicht vorhanden | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Libellen** | | | | | | | | | |
| *Gomphus flavipes* | Asiatische Keiljungfer | R | §§ | IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; keine für Libellen geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Leucorrhinia albifrons* | Östliche Moosjungfer | 1 | §§ | IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; keine für Libellen geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Leucorrhinia pectoralis* | Große Moosjungfer | 1 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; keine für Libellen geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Ophiogomphus cecilia* | Grüne Keiljungfer | 1 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; keine für Libellen geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| **Schmetterlinge** | | | | | | | | | |
| *Coenonympha hero* | Wald-Wiesenvögelchen | 0 | §§ | IV | - | - | - | in Thüringen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgestorben[C]; Bewohner von offenen Wäldern und Waldlichtungen; geeignete Habitate im UG nicht vorhanden | |
| *Eriogaster catax* | Hecken-Wollafter | 1 | §§ | II IV | - | - | - | nur ein Vorkommen in Südthüringen bekannt[B]; Futterpflanze der Raupe (Schlehe) tritt im UG nicht auf | |
| *Glaucopsyche arion* | Quendel-Ameisenbläu-ling | 2 | §§ | IV | X | - | - | Bewohner von Halbtrockenrasen mit größeren Vorkommen von Thymus pulegioides; Raupenfutterpflanze tritt im UG nicht auf | |
| *Glaucopsyche nausithous* | Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling | 2 | §§ | II IV | X | - | - | im Naturraum extrem selten[B]; Bewohner von Feuchtwiesen mit Vorkommen von Sanguisorba officinalis; Raupenfutterpflanze tritt im UG nicht auf | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Glaucopsyche teleius* | Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling | 1 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; Bewohner von Feuchtwiesen mit Vorkommen von Sanguisorba officinalis; Raupenfutterpflanze tritt im UG nicht auf | |
| *Gortyna borelii lunata* | Haarstrangwurzeleule | 1 | §§ | II IV | - | - | - | nur ein Vorkommen in Südthüringen bekannt[B]; Raupenfutterpflanze (Peucedanum officinale) nicht im UG vorkommend | |
| *Parnassius mnemosyne* | Schwarzer Apollofalter | 1 | §§ | IV | - | - | - | in Thüringen nur Vorkommen aus der Rhön bekannt[B]; Raupenfutterpflanze (Corydalis) nicht im UG vorkommend | |
| *Proserpinus proserpina* | Nachtkerzenschwärmer | 2 | §§ | IV | X | - | - | wenige Nachweise im Naturraum[B]; enge Bindung an Ruderal- und Staudenfluren frischer bis feuchter Standorte mit Vorkommen der Futterpflanzen Epilobium und Oenothera; Ruderalfluren zwar im UG verbreitet, Raupenfutterpflanzen fehlen aber weitgehend | |
| **Weichtiere** | | | | | | | | | |
| *Anisus vorticulus* | Zierliche Tellerschnecke | 0 | §§ | II IV | - | - | - | keine rezenten Vorkommen in Thüringen bekannt, lebt in der Verlandungszone vegetationsreicher Stillgewässer und langsam fließender Wiesengräben mit dichten Wasserpflanzenbeständen; keine für Mollusken geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |
| *Unio crassus* | Gemeine Flussmuschel | 1 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum[B]; Fließgewässerart, keine für Mollusken geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet vorhanden | |

| wissenschaftlicher Name | deutscher Name | RLT | Schutz | FFH-RL VRL | NR re-zent | Habitat-eig-nung | NW | Begründung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Samenpflanzen** | | | | | | | | | |
| *Angelica palustris* | Sumpf-Engelwurz | 2 | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum, Art ist nur aus dem Alperstedter Ried bekannt[B]; Feuchtwiesenart, keine geeigneten Wuchsorte im UG | |
| *Cypripedium calceolus* | Frauenschuh | 2 | §§ | II IV | X | - | - | im Naturraum extrem selten[B]; Art lichter bis halbschattiger Kiefernforste und Laubwälder, keine geeigneten Wuchsorte im UG | |
| **Farne** | | | | | | | | | |
| *Trichomanes speciosum* | Prächtiger Dünnfarn / Hautfarn | * | §§ | II IV | - | - | - | keine aktuellen Vorkommen im Naturraum (nur im Eichsfeld)[B]; Wuchsorte an schattigen Sandsteinfelsen | |

**Quellenangaben**

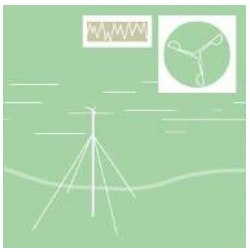
**A** Das landwirtschaftlich genutzte Offenland ist im Vorhabengebiet nach den Ergebnissen der Erfassung der Biotop- und Nutzungsstruktur ausschließlich durch jüngeren bis mittelalten Baumbestand geprägt, der kein Quartierpotenzial für Fledermäuse aufweist. Das ehemalige Militärgelände nordwestlich von Dielsdorf weist im Ergebnis einer Kontrolle am 01.09.2017 kein Potenzial an Fledermausquartieren in unterirdischen Hohlräumen oder in Gebäuden auf.

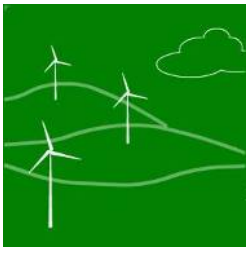
**B** Artensteckbrief der TLUG

**C** TLUG: Zusammenstellung der europarechtlich (§§) geschützten Tier- u. Pflanzenarten in Thüringen (ohne Vögel), Stand 16.11.2009

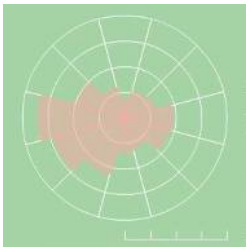
**D** Datenbankauszug der Fledermaus-Koordinationsstelle (Stand 17.02.2017)

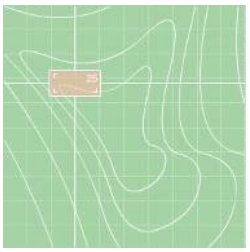
**E** TRESS et al. (2012): Fledermäuse in Thüringen



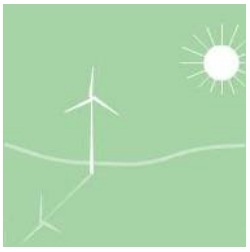
# Visualisierung










| | |
|---|---|
| **Standort:** | **Vogelsberg** – VB 29…37 |
| **Bundesland:** | Thüringen |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel.: 0351/885070 |
| **Berichtsnummer:** | P-IBK-1500723 |
| **Datum:** | 25.07.2023 |
| **Auftragnehmer:** | Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden<br>Tel./Fax: 0351 / 88507-1/-409<br>E-Mail: gutachten@ib-kuntzsch.de<br>Web: www.windgutachten.de |

Dieser Bericht besteht einschließlich des Deckblatts aus 8 Seiten und den Fotomontagen im Anhang. Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt: Vervielfältigung und Weitergabe – auch auszugsweise – sind nur mit Zustimmung des Auftragnehmers gestattet.

## Inhaltsverzeichnis


1 Aufgabenstellung ..... 3

2 Zweck der Visualisierung ..... 4

3 Berechnungsmethode ..... 4

4 Lagepläne mit Markierung der Foto- und Windenergieanlagenstandorte ..... 5

5 Technische Daten der Windenergieanlagen ..... 7

6 Hinweise zur Interpretation der Visualisierungen ..... 8

# 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt auf einer Freifläche östlich der Ortschaft Schloßvippach die Errichtung von neun Windenergieanlagen des Typs Vestas V172-7.2 MW in einem aus derzeit 30 Windenergieanlagen bestehenden Windpark.

Mit Schreiben vom 28.04.2023 wurde die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH beauftragt, die vorliegenden Visualisierungen zu erstellen. Neben den insgesamt 30 bestehenden Anlagen waren zwei genehmigte und vier beantragte Windenergieanlagen des Auftraggebers als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die Visualisierungen dienen der Einschätzung der Wirkung der bereits vorhandenen, beantragten und genehmigten WEA zusammen mit den geplanten Windenergieanlagen auf das Landschaftsbild.

Folgende Angaben wurden vom Auftragnehmer zur Erstellung der Visualisierungen verwendet:

- Topographische Karten des Landesamts für Vermessung und Geoinformation des Freistaats Thüringen im Maßstab 1:25.000 und 1:250.000,
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der vorhandenen, beantragten und geplanten Windenergieanlagen (Quelle: Koordinatenliste des Auftraggebers vom 05.07.2023 mit Stand vom 05.07.2023),
- Informationen zu den Abmessungen der Anlagentypen Vestas V150-4.2 MW, Vestas V162- 5.6 MW und Vestas V172-7.2 MW in Dateiform (Quelle: WEA-Datenbank der Visualisierungssoftware),
- Vorgaben zur Tageskennzeichnung der Rotorblätter gem. *Allg. Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen* (Quelle: Auftragsschreiben vom 28.04.2023).

Fotografien wurden vom Auftragnehmer bei einer Vor-Ort-Besichtigung am 02.06.2023 angefertigt und zur Erstellung der Visualisierungen verwendet.

## 2 Zweck der Visualisierung

Die Bewertung der Auswirkung von Windenergieprojekten auf das Landschaftsbild wird durch eine Vielzahl miteinander konkurrierender und mitunter auch kollidierender Vorstellungen beeinflusst. Darum wird es oft notwendig, die optischen Auswirkungen in der Landschaft darzustellen und verschiedene Aufstellungs- und Anlagenkonfigurationen zu simulieren um einen annehmbaren Kompromiss zu finden sowie eine möglichst harmonische Einpassung in das Landschaftsbild zu gewährleisten. Fotomontagen aufgrund von hochwertigen Fotografien besitzen in diesem Prozess eine grundlegende Funktion: das Bild der Windenergieanlagen wird softwaregestützt in die Bilddatei einbezogen und gedruckt, so dass das Zusammenwirken von Landschaft und Anlagentechnik zumindest teilweise vorweggenommen wird. Die Bewertung dieses Zusammenwirkens bleibt jedoch dem Betrachter und eventuell weitergehenden Methoden der Landschaftsbildbewertung vorbehalten.

## 3 Berechnungsmethode

Die im vorliegenden Bericht dargestellten Visualisierungen werden mit Hilfe des windPro-Visualisierungsprogramms PHOTOMONTAGE erzeugt. In Verbindung mit einem oder mehreren Fotos, die an repräsentativen Standorten aufgenommen wurden, gestattet es die maßstäblich korrekte Abbildung der Windenergieanlagen. Der Kamerastandpunkt und die geplanten Standorte der Anlagen werden anhand ihrer geografischen Position und unter Zuhilfenahme topografischer Karten sowie eines digitalen Geländemodells in das Programm übernommen.

Berücksichtigt werden weiterhin Faktoren wie:

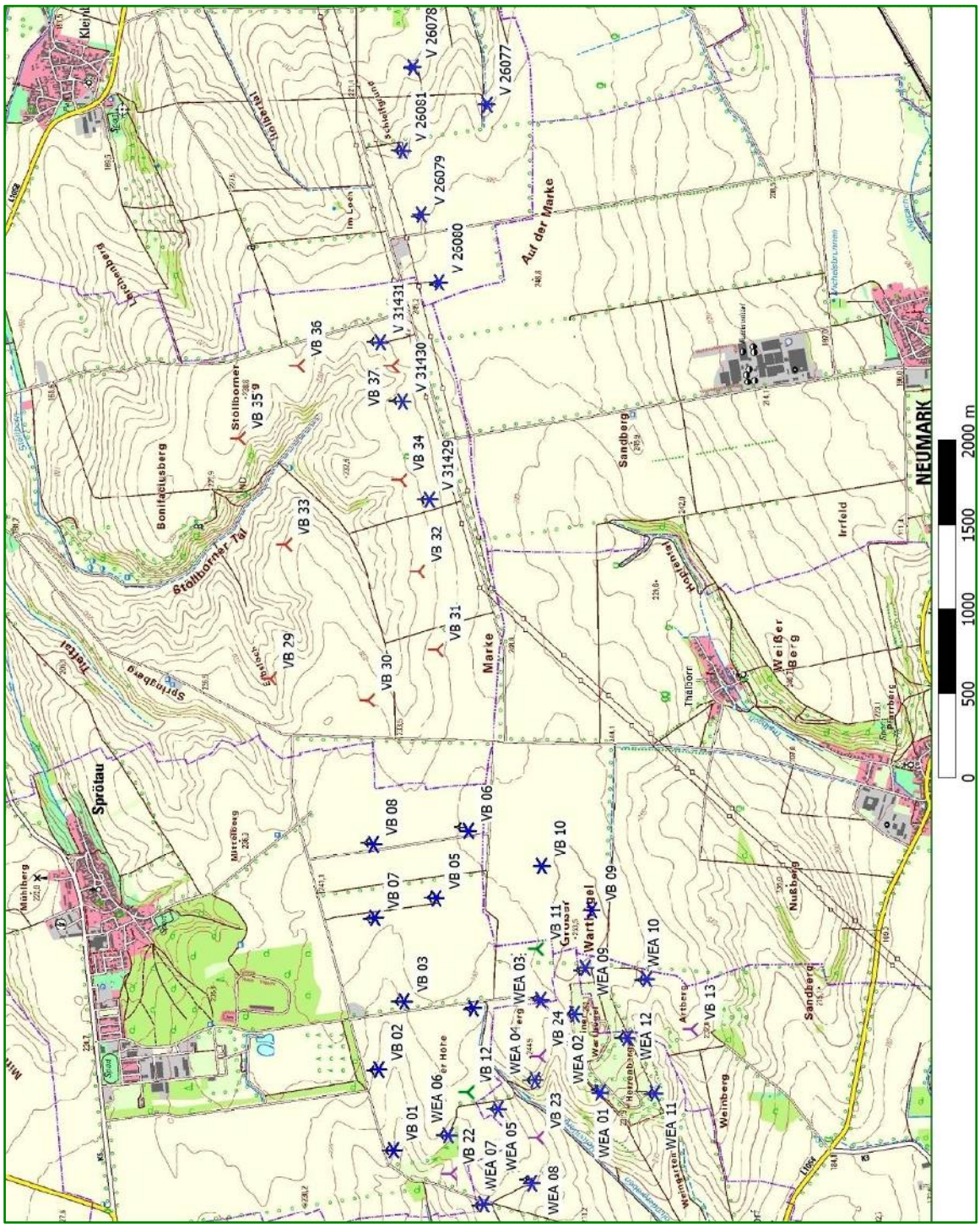
- Brennweite und Sensorabmessungen der Kamera,
- zusätzliche Kontrollpunkte in der Landschaft (z.B. Kirchtürme, Baumgruppen, Funkmasten, vorhandene Windenergieanlagen) zur Parametrierung des Kameramodells,
- Datum und Uhrzeit der Aufnahme zur Einbeziehung des Sonnenstandes in die Berechnungen,
- Windrichtung,
- Licht- und Schattenverhältnisse (z.B. Bewölkung),
- Anlagenabmessungen (u.a. Rotordurchmesser, Nabenhöhe) sowie
- Tageskennzeichnung der Anlagen.

Variierbar sind darüber hinaus die Farbtöne für Turm, Rotor und Gondel der Windenergieanlagen.

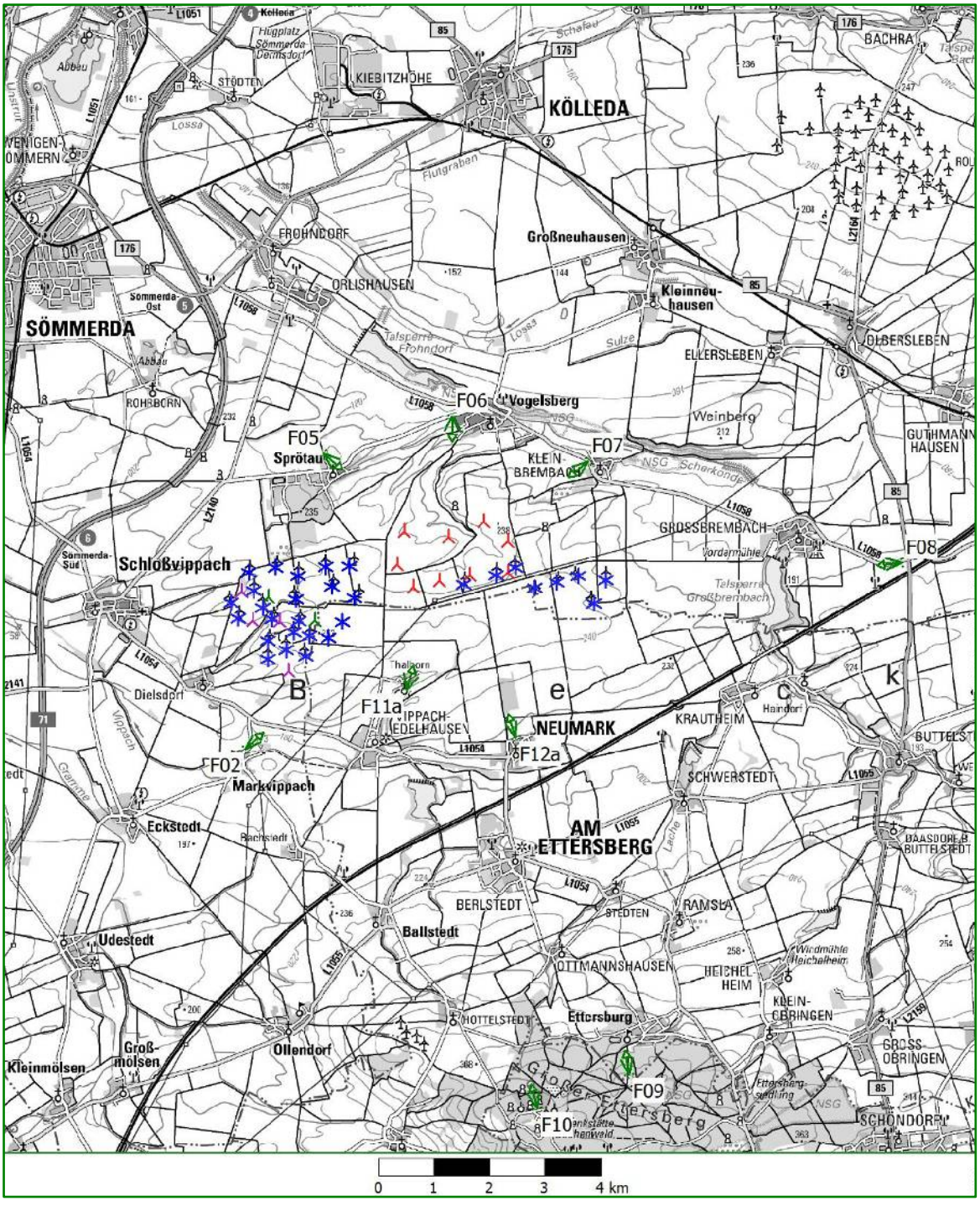
## 4 Lagepläne mit Markierung der Foto- und Windenergieanlagenstandorte

Vom Auftragnehmer wurden mehrere Fotografien mittels digitaler Spiegelreflexkamera am 02.06.2023 angefertigt; die Fotostandorte wurden in Absprache mit dem Auftraggeber ausgewählt.

Die Positionen der Windenergieanlagen entsprechen den Vorgaben des Auftraggebers.




Lageplan (Maßstab ca. 1 : 38.000) mit Positionen der vorhandenen Windenergieanlagen (blaue Symbole), der beantragten WEA (violette Symbole), der genehmigten WEA (grüne Symbole) und der geplanten WEA (rote Symbole)




Lageplan (Maßstab ca. 1 : 125.000) mit Positionen der vorhandenen Windenergieanlagen (blaue Symbole), der genehmigten WEA (grüne Symbole), der beantragten WEA (violette Symbole), der geplanten WEA (rote Symbole) und der Fotostandorte (grüne Symbole)

## 5 Technische Daten der Windenergieanlagen

| Anlagenstatus | | Anlagenbezeichnung | Anlagentyp | Nabenhöhe [m] | Rotordurch-messer [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| Vor-belastung | vorhanden | WEA 01, WEA 02 | ENERCON E-66/15.66 | 67 | 66 |
| | | WEA 04, WEA 05, WEA 07…12 | ENERCON E-70 E4/2000 kW | 85 | 71 |
| | | WEA 03, WEA 06 | ENERCON E-70 E4/2000 kW | 98 | 71 |
| | | VB 01…06 | Vestas V126-3.3 MW | 149 | 126 |
| | | VB 07, VB 08 | Vestas V136-3.45 MW | 149 | 136 |
| | | VB 09, VB 10 | Vestas V150-4.2 MW | 166 | 150 |
| | | V 26077…81, V 31429…31 | Vestas V90-2.0 MW | 105 | 90 |
| | genehmigt | VB 11, VB 12 | Vestas V162-5.6 MW | 166 | 162 |
| | beantragt | VB 13 | Vestas V150-4.2 MW | 166 | 150 |
| | | VB 22, VB 24 | Vestas V162-5.6 MW | 166 | 162 |
| | | VB 23 | Vestas V162-5.6 MW | 119 | 162 |
| Zusatz-belastung | geplant | VB 29…37 | Vestas V172-7.2 MW | 199 | 172 |

Tabelle 1: Angaben zu den WEA – Die Farbgebung der Statusangaben korrespondiert mit der entsprechenden Einfärbung der Symbole im Lageplan (Abschnitt 4)

## 6 Hinweise zur Interpretation der Visualisierungen

Hinweise zur Lage der Fotostandorte und zur Interpretation der Bilddarstellungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

| Kürzel | Standortbeschreibung | Abstand zu den geplanten WEA [km] | Objektiv-einstellung [1] [mm] | Hinweise zur Interpretation |
|---|---|---|---|---|
| F02 | Markvippach, nordöstl. Ortsausgang | ca. 4,2 | 49 | Alle geplanten Anlagen liegen im Bildbereich. Die geplante WEA VB 36 ist fast vollständig und die WEA VB 33 und die WEA VB 37 sind teilweise durch Bewuchs im Bildvordergrund verdeckt. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb der Bildränder oder sind durch Bewuchs verdeckt. |
| F05 | Sprötau, Mühlberg | ca. 2,0 | 50 | Alle geplanten Anlagen liegen sichtbar im Bildbereich. Mehrere Anlagen der Vorbelastung liegen außerhalb des rechten Bildrandes. |
| F06 | Vogelsberg, Ortseingang | ca. 2,0 | 39 | Alle geplanten Anlagen liegen sichtbar im Bildbereich. Bis auf die WEA V 31429…31431 und V 26080 liegen alle WEA der Vorbelastung außerhalb der Bildränder. |
| F07 | Kleinbrembach, westl. Ortseingang | ca. 2,1 | 50 | Alle geplanten Anlagen liegen sichtbar im Bildbereich. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb der Bildränder oder sind durch Bewuchs und das Relief verdeckt. |
| F08 | Straße L 1058 östl. Großbrembach/Hauental | ca. 7,1 | 50 | Alle Anlagen liegen im Bildbereich sind aber aufgrund der Entfernung zum Fotostandort teilweise kaum sichtbar. |
| F09 | Ettersburg, Pücklerschneise | ca. 9,4 | 51 | Alle geplanten Anlagen liegen im Bildbereich. Mehrere WEA der Vorbelastung liegen außerhalb des linken Bildrandes. Bis auf die geplanten WEA VB 35…37 sind alle weiteren geplanten Anlagen durch den Bewuchs und das Relief verdeckt. |
| F10 | Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald | ca. 9,7 | 50 | Alle Windenergieanlagen liegen im Bildbereich. Die vorhandenen Anlagen sind teilweise durch Bewuchs im Bildvordergrund verdeckt. Die geplanten Anlagen sind in der Bildmitte dargestellt. |
| F11a | Thalborn, Kirche | ca. 1,9 | 41 | Alle geplanten Anlagen liegen sichtbar im Bildbereich. Bis auf die WEA V 31429…31431 liegen alle WEA der Vorbelastung außerhalb der Bildränder. |
| F12a | Neumark, nördl. Ortsrand | ca. 3,0 | 50 | Alle geplanten Anlagen liegen im Bildbereich. Die geplante WEA VB 29 ist vollständig durch Bewuchs verdeckt. Bis auf die WEA V 31429, V 31430 und V 31431 liegen alle WEA der Vorbelastung außerhalb der Bildränder. |

Tabelle 2: Fotostandorte und Hinweise zur Interpretation der Visualisierungen

Die Bilddarstellungen (jeweils Vorbelastung und Gesamtbelastung) sind im Anhang zusammengestellt.

[1] Brennweite, bezogen auf eine Kamera mit dem üblichen Filmformat von 36 mm × 24 mm; das sogenannte „Normalobjektiv“ hat eine Brennweite von 50 mm





































# 16.1.1 Standorte der Anlagen

| Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage | ETRS-89/UTM Koordinaten | | WGS-84-Koordinaten | | | | | | Gemarkung | Flur | Flurstücke | Richtfunk-strecke verläuft durch den Einflussbe-reich der Anlage | AZ /Vorgangsnr. der Bundes-netzagentur zur Voranfrage "Mögliche Richtfunkbe-einträchtigung" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Breitengrad (Latitude) | | | Längengrad (Longitude) | | | | | | | |
| | Ostwert | Nordwert | Grad ° | Minuten ' | Sekunden " (Nord) | Grad ° | Minuten ' | Sekunden " (Ost) | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| WEA: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37 | | | | | | | | | | | | ☐ | |
| VB29 Vestas V172-7,2MW | 32655403 | 5665067 | 51 | 6 | 57.55 | 11 | 13 | 13.23 | Vogelsberg | 13 | 1556/2 | ☐ | |
| VB30 Vestas V172-7,2MW | 32655269 | 5664479 | 51 | 6 | 38.66 | 11 | 13 | 5.43 | Vogelsberg | 11 | 1492, 1493, 1494 | ☐ | |
| VB31 Vestas V172-7,2MW | 32655566 | 5664067 | 51 | 6 | 25.04 | 11 | 13 | 20.05 | Vogelsberg | 11 | 1477/1, 1477/2, 1477/3 | ☐ | |
| VB32 Vestas V172-7,2MW | 32656036 | 5664179 | 51 | 6 | 28.21 | 11 | 13 | 44.38 | Vogelsberg | 10 | 1394 | ☐ | |
| VB33 Vestas V172-7,2MW | 32656202 | 5664975 | 51 | 6 | 53.79 | 11 | 13 | 54.15 | Vogelsberg | 12 | 1546 | ☐ | |
| VB34 Vestas V172-7,2MW | 32656588 | 5664287 | 51 | 6 | 31.16 | 11 | 14 | 12.91 | Vogelsberg | 10 | 1409 | ☐ | |
| VB35 Vestas V172-7,2MW | 32656835 | 5665251 | 51 | 7 | 2.10 | 11 | 14 | 27.11 | Vogelsberg | 8 | 1138 | ☐ | |

| Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage | ETRS-89/UTM Koordinaten | | WGS-84-Koordinaten | | | | | | Gemarkung | Flur | Flurstücke | Richtfunk-strecke verläuft durch den Einflussbe-reich der Anlage | AZ /Vorgangsnr. der Bundes-netzagentur zur Voranfrage "Mögliche Richtfunkbe-einträchtigung" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Breitengrad (Latitude) | | | Längengrad (Longitude) | | | | | | | |
| | Ostwert | Nordwert | Grad ° | Minuten ' | Sekunden " (Nord) | Grad ° | Minuten ' | Sekunden " (Ost) | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| VB36 Vestas V172-7,2MW | 32657268 | 5664900 | 51 | 6 | 50.32 | 11 | 14 | 48.82 | Vogelsberg | 9 | 1212 | ☐ | |
| VB37 Vestas V172-7,2MW | 32657268 | 5664335 | 51 | 6 | 32.04 | 11 | 14 | 47.93 | Vogelsberg | 9 | 1316, 1318 | ☐ | |

# Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit

Dokumentennr.: 0077–8468 v05

Klassifizierung: EINGESCHRÄNKTE WEITERGABE

Typ: T09

Datum: 30.11.2022

| **Windenergieanlagentyp** |
| --- |
| EnVentus |

## Inhaltsverzeichnis

**1 Abkürzungen und Fachbegriffe ..... 2**
**2 Einführung ..... 2**
**3 Blitzschutz ..... 2**
3.1 Schutzklasse ..... 3
3.2 Definition von Blitzschlagpunkten ..... 3
3.3 Überblick über das Blitzschutzsystem ..... 5
3.3.1 Blitzschlagpunkte ..... 5
3.4 Rotorblattschutz ..... 6
3.5 Schutz des CoolerTop® ..... 7
3.6 Hauptlagerschutz ..... 8
3.7 Ableitung vom Maschinenhaus zum Turm ..... 9
3.8 Turmkonstruktion ..... 10
3.9 Das Ableitungssystem vom Turmfuß zum Erdungssystem ..... 10
3.10 Schutz der Elektrik und der Steuerungssysteme ..... 10
3.11 Erdungssysteme ..... 11
3.11.1 Onshore-Windenergieanlage ..... 11
3.11.2 Offshore-Windenergieanlage ..... 13
3.12 Verifizierung ..... 15
**4 EMV ..... 16**
4.1 Rechtsvorschriften ..... 16
4.1.1 Grundlegende EMV-Anforderungen ..... 17
4.2 Konformität der Windenergieanlagen ..... 18
4.3 Anerkannte Regeln der Technik ..... 18
4.4 Komponentenübergreifende Konformität ..... 18

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



Uncontrolled when printed. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

# 1 Abkürzungen und Fachbegriffe

*Tabelle 1-1: Abkürzungen*

| Abkürzung | Erklärung |
|---|---|
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| LCTU | Lightning Current Transfer Units (Blitzstromableiter) |

*Tabelle 1-2: Begriffserklärung*

| Laufzeit | Erklärung |
|---|---|
| Mittelwert | Der arithmetische Durchschnitt einer Reihe von Werten oder Mengen, der durch Division der Summe aller Werte durch die Anzahl der Werte errechnet wird. |

# 2 Einführung

In diesem Dokument werden der Zweck der Bauweise des Blitzschutzsystems sowie der Schutz vor unerwünschten elektromagnetischen Umwelteinwirkungen beschrieben.

EMV und Blitze fallen in dieselbe Kategorie unerwünschter elektromagnetischer Einwirkungen. Die zur Beurteilung der Konformität herangezogenen Normen unterscheiden sich jedoch deutlich. Aus diesem Grund wurde die Themen Blitzschutz und EMV in zwei eigenständige Hauptkapitel aufgeteilt.

# 3 Blitzschutz

Alle Vestas-Windenergieanlagen sind mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet, um Schäden an mechanischen Komponenten, Elektrik und Steuerungen möglichst gering zu halten.

Das Vestas-Blitzschutzsystem umfasst äußere und innere Blitzschutzsysteme.

Das äußere Schutzsystem nimmt einen direkten Blitzschlag auf und leitet den Blitzstrom in das Erdungssystem unterhalb des Turms. Beispielsweise zählen der Blitzkontakt an der Rückseite des Maschinenhauses und die Blitzrezeptoren der Blätter zu den äußeren Blitzschutzkomponenten.

Das innere Schutzsystem leitet den Blitzstrom sicher in das Erdungssystem. Außerdem beseitigt es die durch Blitzschlag verursachten magnetischen und elektrischen Induktionsfelder. Beispiele für innere Blitzschutzkomponenten sind EMV/Blitzschutzabdeckungen, abgeschirmte Kabel und Überspannungsschutzgeräte.

Potenzialausgleich und Überspannungsschutz sind die wichtigsten Maßnahmen, um den Schutz der Elektronik in der Windenergieanlage sicherzustellen.

Blitzeinschläge gelten als höhere Gewalt. Das bedeutet, dass Vestas nicht für Schäden durch Blitzeinschläge aufkommt.

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

## 3.1 Schutzklasse

Vestas-Windenergieanlagen werden weltweit in Küstenbereichen und Berggegenden installiert, in denen die Blitzhäufigkeit groß ist. Um lokale Gefährdungsbeurteilungen zu vermeiden und die unterschiedlichen Blitzschutzanforderungen verschiedener Standorte besser verwalten zu können, hat Vestas ein Standard-Blitzschutzsystem entwickelt, das der höchsten in der Norm IEC 61400-24 Ed. 2 angegebenen Schutzklasse entspricht, wie in Tabelle *Numerische Werte des Blitzstroms*, Seite 5 angegeben.

Die Schutzklasse 1 entspricht der Norm IEC 61400-24 Ed. 2, d. h. Vestas-Windenergieanlagen sind für Blitzschläge mit hoher Energie ausgelegt.

*Tabelle 3-1: Numerische Werte des Blitzstroms*

| **Blitzparameter** | | | **Schutzklasse 1** |
|---|---|---|---|
| Scheitelwert des Blitzstroms | $I_{max}$ | [kA] | 200 |
| Gesamtladung | $Q_{total}$ | [C] | 300 |
| Spezifische Energie | W/R | [kJ/Ω] | 10.000 |
| Durchschnittliche Steilheit | $di/dt_{30/90\ \%}$ | [kA/µs] | 200 |

## 3.2 Definition von Blitzschlagpunkten

Mit dem „Rollkugelverfahren“ werden gemäß IEC 61400-24 Ed. 2 Blitzschlagpunkte definiert. Studien haben gezeigt, dass die Blattspitzen und die Wetterstation (und, sofern vorhanden, die Gefahrenfeuer) am hinteren Ende des Maschinenhauses die Bereiche mit der höchsten Blitzschlaggefahr darstellen.

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

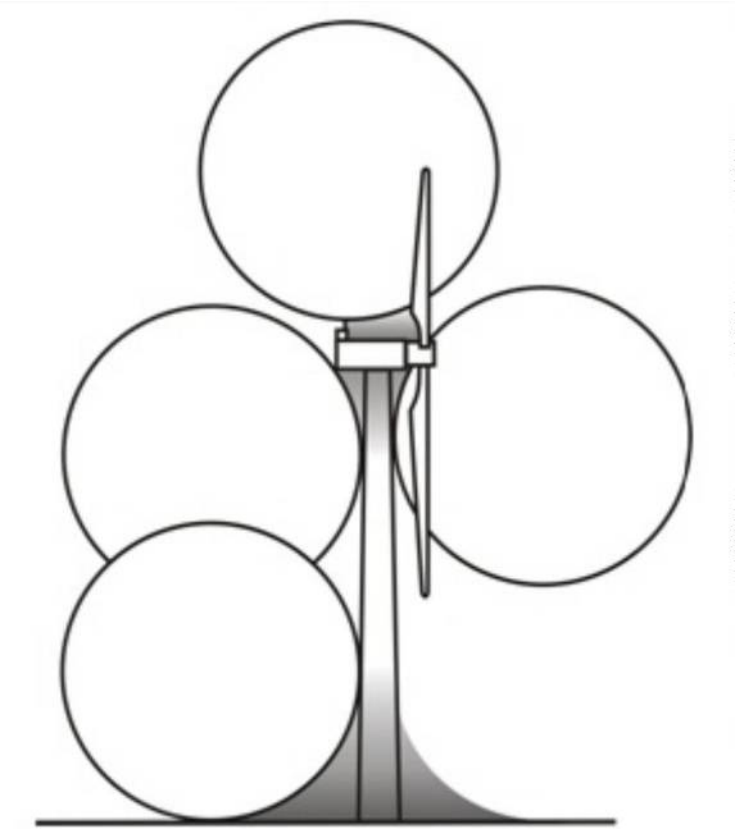


*Abbildung 3-1: Das Blitzkugelverfahren*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

## 3.3 Überblick über das Blitzschutzsystem

Die Windenergieanlage ist darauf ausgelegt, direkte Blitzeinschläge auszuhalten.

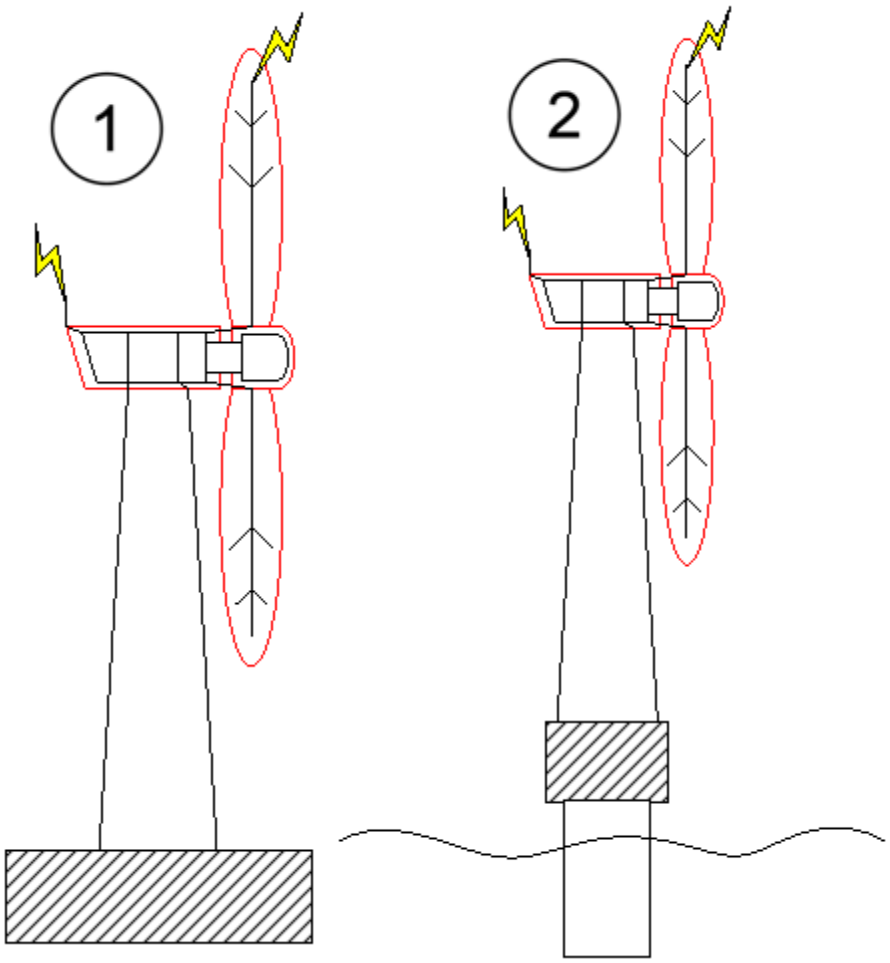



*Abbildung 3-2: Blitzschlagpunkte und Blitzableitungssystem*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Onshore-Windenergieanlage | 2 | Offshore-Windenergieanlage |

### 3.3.1 Blitzschlagpunkte

Bereiche auf der Windenergieanlage, in denen mit Blitzschlägen zu rechnen ist.

**Maschinenhaus**

Die Konstruktionsteile des Maschinenhauses sind so ausgelegt, dass sie Blitzströme sicher zum Turm ableiten. Die Komponenten im Maschinenhaus sind so ausgelegt, dass sie hohen magnetischen und elektrischen Feldern bei Blitzschlägen standhalten.



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

### Turm

Der Turm bildet den primären Weg für die Ableitung des Blitzstroms nach unten in das Erdungssystem.

### Rotorblätter

Die Rotorblätter sind die empfindlichsten Komponenten, die Blitzschlägen ausgesetzt sind. Die Rotorblätter sind standardmäßig so ausgelegt, dass sie diesen extremen Blitzschlagbedingungen standhalten.

### Blitzstromableiter (LCTU)

Das Blitzstromableiter (LCTU)-System schützt Blattlager, Hauptlager und Azimutlager vor hohen Blitzspannungen. Aufgabe des Blitzstromableitersystems ist es, die Blitzspannung sicher von den Blättern zum Maschinenhaus, vom Maschinenhaus zum Turm und dann in das Erdungssystem zu leiten.

### Erdungssystem

Aufgabe des Erdungssystems ist die sichere Entladung des Blitzstroms in den umgebenden Boden.

### Blitzableitungssystem

Der schwarze Teil der Windenergieanlage ist das Blitzableitungssystem. Die Rotorblätter der Windenergieanlage werden häufig von Blitzen getroffen. Wenn ein Blitz in ein Rotorblatt einschlägt, wird der Strom über den Blattableiter und über die Blitzstromableiter der Rotorblätter/des Maschinenhauses zu den Strukturteilen des Maschinenhauses geleitet. Von dort aus wird die elektrische Energie des Blitzes weiter zum Blitzstromableiter des Maschinenhauses/Turms geführt, wobei eine Ableitung am Turm herab erfolgt. Abschließend wird der Blitzstrom über das Erdungssystem entladen.

## 3.4 Rotorblattschutz

### Blatt EnVentus V150/V162

Das Blitzschutzsystem des Blatts besteht aus vier Hauptelementen: Spitzenschutz-Rezeptoren, Oberflächenschutz, Ableitungssystem und Blitzableiterband.



*Abbildung 3-3: Blatt mit Blattband*

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die Spitzenschutz-Rezeptoren verfügen über eine massive Metallspitze und mehrere Blitzrezeptoren. Die massive Metallspitze und die Blitzrezeptoren ziehen Blitze an, sodass die Glasfaserschalen oder der Hauptteil des Rotorblatts seltener von Blitzen getroffen werden. Die massive Metallspitze und die Rezeptoren sind mit einem isolierten Mittelspannungskabel verbunden.

Ein Teil der druck- und saugseitigen Schalen zwischen Blitzrezeptorengruppe und Blattwurzel ist mit einer Streckmetallfolie bedeckt. Ebenso wie die massive Metallspitze und die Blitzrezeptorengruppe bietet die Streckmetallfolie einen bevorzugten Blitzschlagpunkt und schützt so den unbedeckten Teil des Blatts vor direkten Blitzschlägen. Die Streckmetallfolie ist mit der Blitzrezeptorengruppe und dem Ableitungssystem verbunden.

Das Ableitungssystem enthält ein isoliertes Mittelspannungskabel, das durch den Hinterkanten-Hohlraum des Blatts verläuft. Das Mittelspannungskabel wird gemäß IEC 61400-24 Ed. 2 ausgewählt.

Das Ableitungssystem endet am Rotorblattband an der Blattwurzel. Das Blattband dient als Schnittstelle zum Blitzstromableiter. Weitere Informationen zum LTCU sind in Abschnitt 3.6 Hauptlagerschutz, Seite 8, enthalten.

**Blatt EnVentus V172**

Das Blatt der EnVentus V172 ist mit einem Kohlefaser-Pultrusion-Blitzschutzsystem (PLPS) ausgestattet. Das PLPS erfüllt die neue Version der Norm IEC 61400–24:2019, gemäß der alle Hauptkomponenten Labortests unterzogen wurden, in denen die Auswirkungen und das Verhalten des Systems bei einem Blitzschlag simuliert wurden.

Das Blitzableitersystem ist so ausgelegt, dass es den Wartungsbedarf senkt, da die Blitzrezeptoren und Ableiter die einzigen Blitzableiterteile sind, die gewartet werden müssen.

Neben dem Spitzenrezeptorpaar befinden sich zusätzlich vier Rezeptorpaare entlang des Blattes, drei Paare in der Spitze und zwei in der Wurzel. Der Potenzialausgleich erfolgt auf Grundlage der Simulationsergebnisse an den Rezeptorenpositionen zwischen den Schalen und dem Ableitungssystem.

Das PLPS besteht aus fünf Blitzableiterpaaren, die in den Blitzableiter und die Blattspitze sowohl an der Luv- als auch an der Lee-Fläche integriert sind.

Blitzrezeptoren fangen Blitzeinschläge ab, leiten den Blitz durch den integrierten Blitzableiter und von dort zur Blattwurzel in den Nabenanschluss.

## 3.5 Schutz des CoolerTop®

Die Geräte auf dem Kühlsystem werden durch Blitzableiterstangen und Rezeptorringe geschützt. Alle Metallteile sind über einen Potenzialausgleich mit der internen Stahlkonstruktion des Maschinenhauses verbunden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

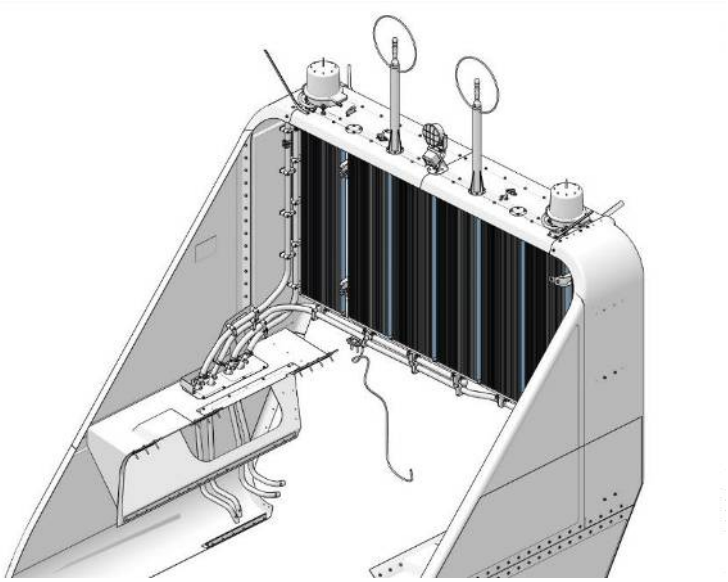


*Abbildung 3-4: Darstellung von Ultraschall-Anemometer und Gefahrenfeuer am CoolerTop® an der Rückseite des Maschinenhausdaches*

## 3.6 Hauptlagerschutz

Um den Blitzstrom von den einzelnen Rotorblättern zur Maschinenhausstruktur zu leiten, ohne dass dabei Strom durch die Rotorblattnabe und die Hauptlager fließt, ist ein drehbarer Blitzstromableiter zwischen den Rotorblättern und dem Maschinenhaus vorgesehen.

Die Ableitungssysteme der einzelnen Rotorblätter werden vom Nabengehäuse getrennt gehalten und sind über den Blitzstromableiter mit der Maschinenhausstruktur verbunden.

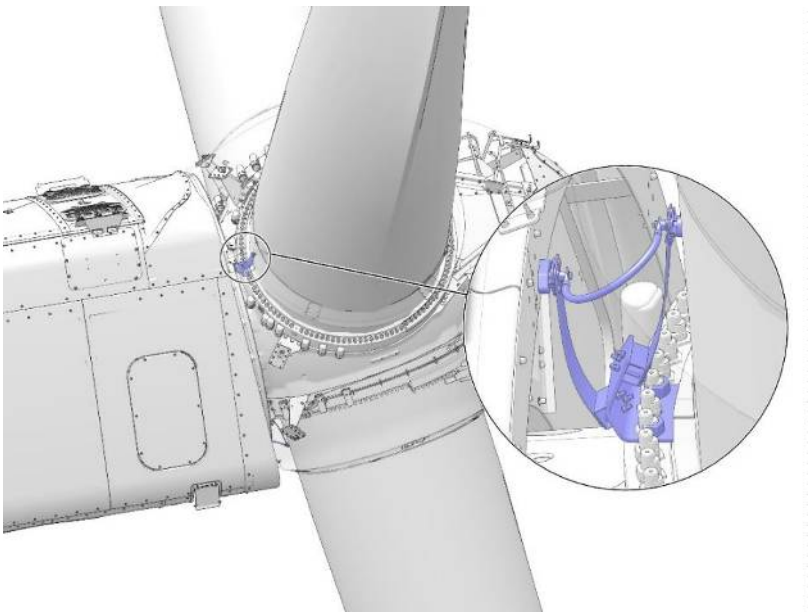


*Abbildung 3-5: Darstellung eines Blitzstromableiters zwischen den Rotorblättern und der Maschinenhauskonstruktion*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

## 3.7 Ableitung vom Maschinenhaus zum Turm

Es gibt strukturelle Verbindungen vom Maschinenhaus zum oberen Azimutflansch. Um eine Stromführung durch die Azimutgetriebe und -lager zu vermeiden, sind Blitzstromübertragungskontakte aus Messing im Azimutlager installiert.

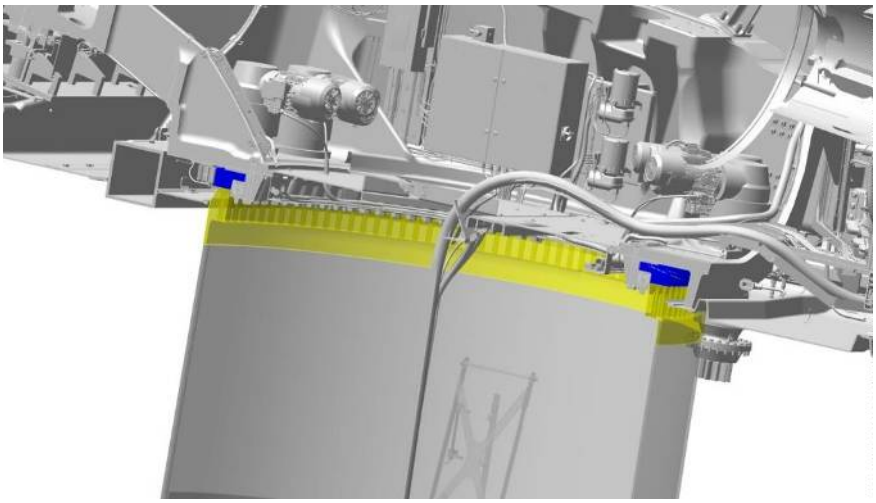
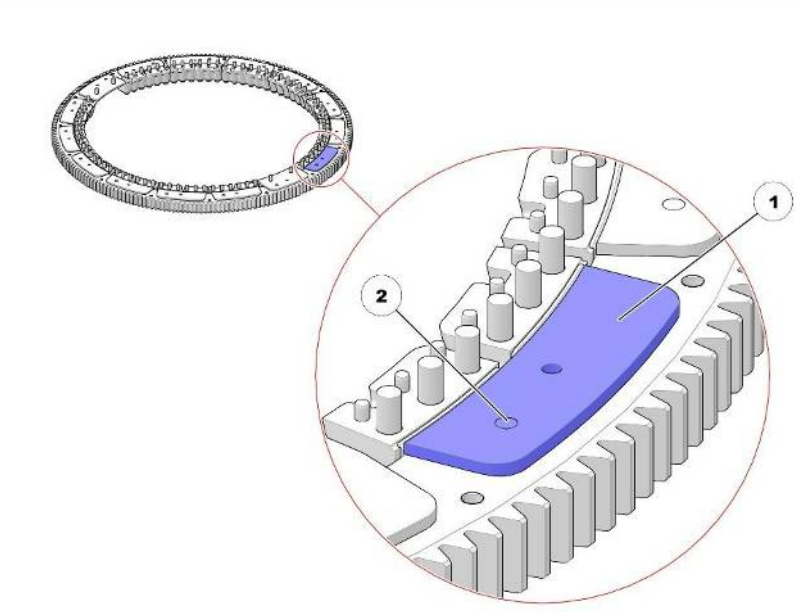


*Abbildung 3-6: Darstellung des Azimutlagerschutzes*




1 Gleitplatte 2 Bronzeelemente

*Abbildung 3-7: Darstellung eines Bronzeelements in einer Nylon-Gleitplatte, welches das Maschinenhaus elektrisch mit dem Turm verbindet*



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

RESTRICTED



## 3.8 Turmkonstruktion

Es gibt zwei Arten von Türmen:

- Stahlrohrturm
- Hybridturm (Oberteil aus Stahl und Betonsockel)

Der Turm fungiert als Ableitungssystem mit sehr großem Querschnitt, wodurch der Spannungsabfall im Turm gering ist.

## 3.9 Das Ableitungssystem vom Turmfuß zum Erdungssystem

Im Turmsockel sind alle Erdungskabel und Erdungsverbindungen mit der Haupterdungsschiene verbunden.

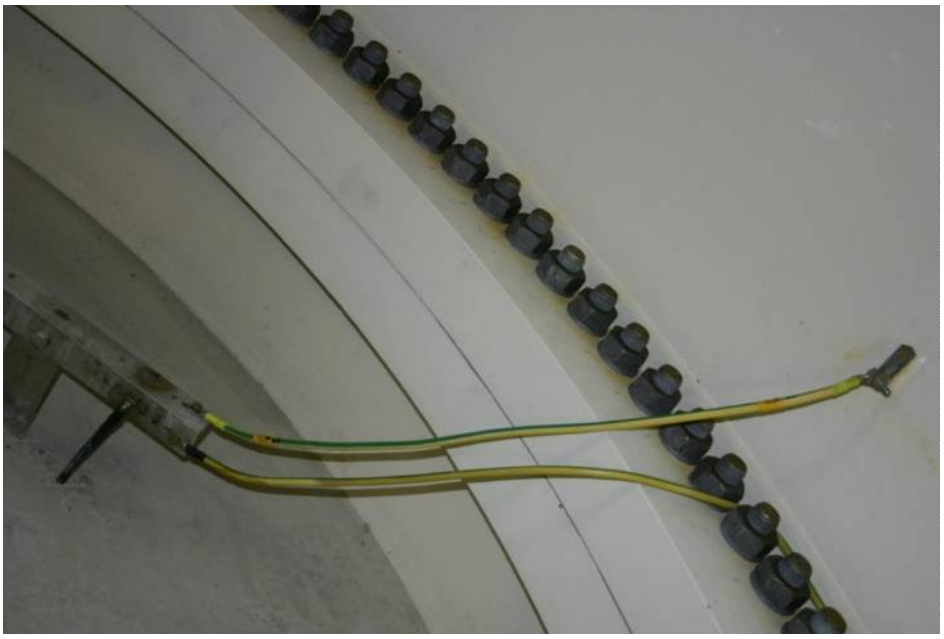


*Abbildung 3-8: Verbindung zwischen Turm und Haupterdungsschiene*

## 3.10 Schutz der Elektrik und der Steuerungssysteme

Der Mittelspannungstransformator muss unbedingt gegen Blitzschlag geschützt werden. Vestas gewährleistet dies durch den Einbau von Mittelspannungsableitern an den Mittelspannungsanschlüssen und am Überspannungsschutz auf der Niederspannungsseite.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

## 3.11 Erdungssysteme

### 3.11.1 Onshore-Windenergieanlage

Es gibt 2 Arten von Erdungssystemen: Erstens das Erdungssystem von Vestas und zweitens das bei der Hybridturmlösung eingesetzte extern bereitgestellte Erdungssystem.

Das Hybridturm-Erdungssystem ist eine Kombination aus dem Erdungssystem von Vestas und dem Erdungssystem des Lieferanten. Ein Hybridturm besteht aus einem Oberteil aus Stahl und einem Betonsockel. Für die Erdungssysteme von Hybridtürmen ist der Lieferant zuständig (nicht Vestas). Die erforderlichen Zertifikate für den Hybridturm und die zugehörigen Erdungssysteme werden vom Lieferanten erworben.

Die nachfolgende Beschreibung gilt sowohl für das Erdungssystem von Vestas als auch für das Hybridturm-Erdungssystem:

Das Erdungssystem ist als Sicherheitserdung und Funktionserdung in einer „Typ-B-Anordnung“ konzipiert.

Aus Sicht einer einzelnen Windenergieanlage besteht das Erdungssystem prinzipiell aus drei einzelnen Erdungssystemen. Die erste Einheit ist die Fundamenterdung. Die zweite und die dritte Einheit sind die Erdverbindungskabel zwischen den einzelnen Windenergieanlagen und der horizontalen Erdungselektrode.

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

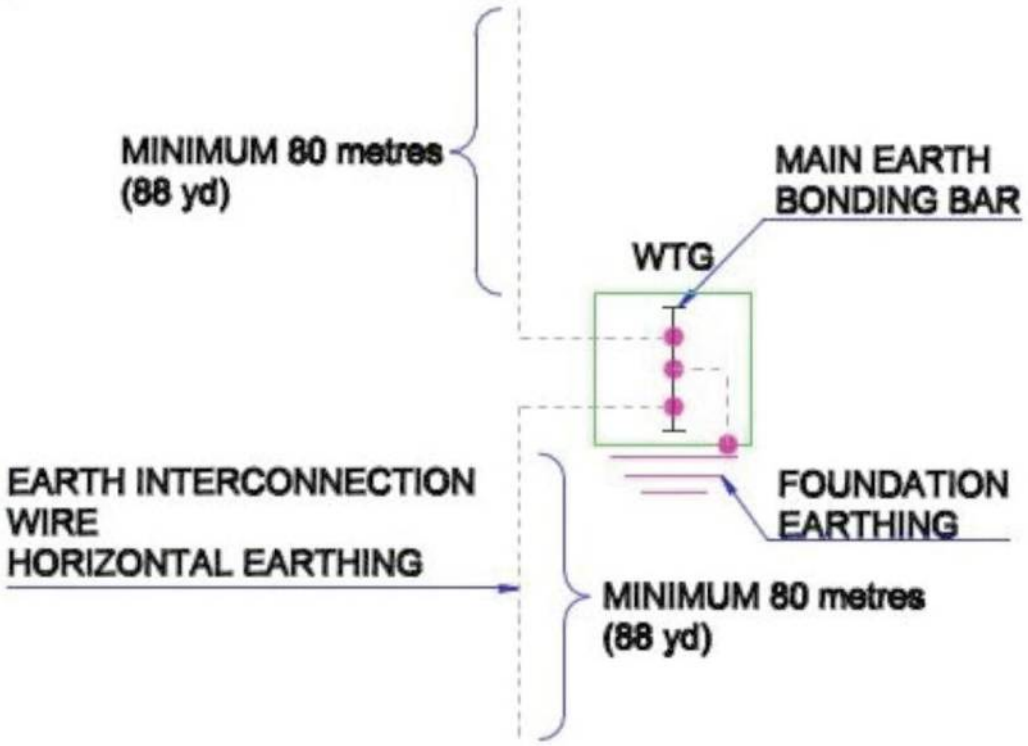



*Abbildung 3-9: Prinzipdarstellung des Vestas-Erdungssystems*

Im Erdungssystem sind die Windenergieanlagen in einem Windpark oder einem Netz von Windenergieanlagen zusätzlich mit einem Erdverbindungskabel zu einem gemeinsamen Erdungssystem verbunden.

Das Erdungssystem ist das Erdungssystem für das Mittelspannungssystem, das Niederspannungssystem und das Blitzschutzsystem für jede Windenergieanlage. Es ist darüber hinaus das Erdungssystem für die Mittelspannungsverteilung innerhalb des Windparks.

Bezüglich des Blitzschutzes der Windenergieanlage fordert Vestas für dieses System keinen bestimmten, in Ohm gemessenen Widerstand zur Bezugserde. Die Erdung der Blitzschutzsysteme basiert auf dem Aufbau und der Konstruktion des Vestas-Erdungssystems und entspricht den IEC-Normen.

Ein Teil des Erdungssystems ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene, die am Kabeleintritt aller Zuleitungen zur Windenergieanlage montiert ist. Alle Erdungselektroden sind mit dieser Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Zusätzlich sind Potenzialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage installiert.

Die Anforderungen der Spezifikation und der Arbeitsanweisung für das Vestas-Erdungssystem entsprechen den Mindestanforderungen von Vestas und der IEC. Lokale und nationale sowie projektspezifische Anforderungen können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich machen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

RESTRICTED



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

### 3.11.2 Offshore-Windenergieanlage

Das Vestas-Erdungssystem ist als „Typ-B-Anordnung“ basierend auf Fundamenterdung (Monopile) konzipiert. Der Monopile fungiert als zusätzliche vertikale Erdungselektrode, damit das Erdungssystem die im Vergleich zum Blitzschutzsystem erforderliche Größe und Länge aufweist. Im Vestas-Erdungssystem sind die Windenergieanlagen in einem Windpark oder einem Netz von Windenergieanlagen zusätzlich mit einem Verbindungskabel zu einem gemeinsamen Erdungssystem verbunden.

Ein Teil des Vestas-Erdungssystems ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene, die am Kabeleintritt aller Seekabel zum Turm der Windenergieanlage montiert ist. Die Erdungselektrode selbst ist mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Potenzialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage am Kabeleintritt sind mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Die Hauptpotenzialausgleichsschiene wird direkt an die Fundamentsektion des Turms geschweißt/geschraubt. Sie ist somit direkt mit dem Turm und allen anderen metallischen Teilen der Windenergieanlage verbunden.

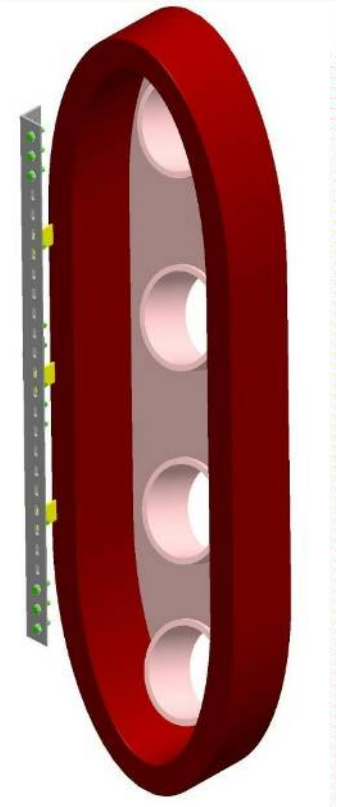


*Abbildung 3-10: Mögliche Einbaulage der Hauptpotenzialausgleichsschiene*

Lichtwellenleiter mit Metallkabelschirmen oder anderen metallischen Komponenten müssen ebenfalls direkt mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene am Eintrittspunkt verbunden werden.

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

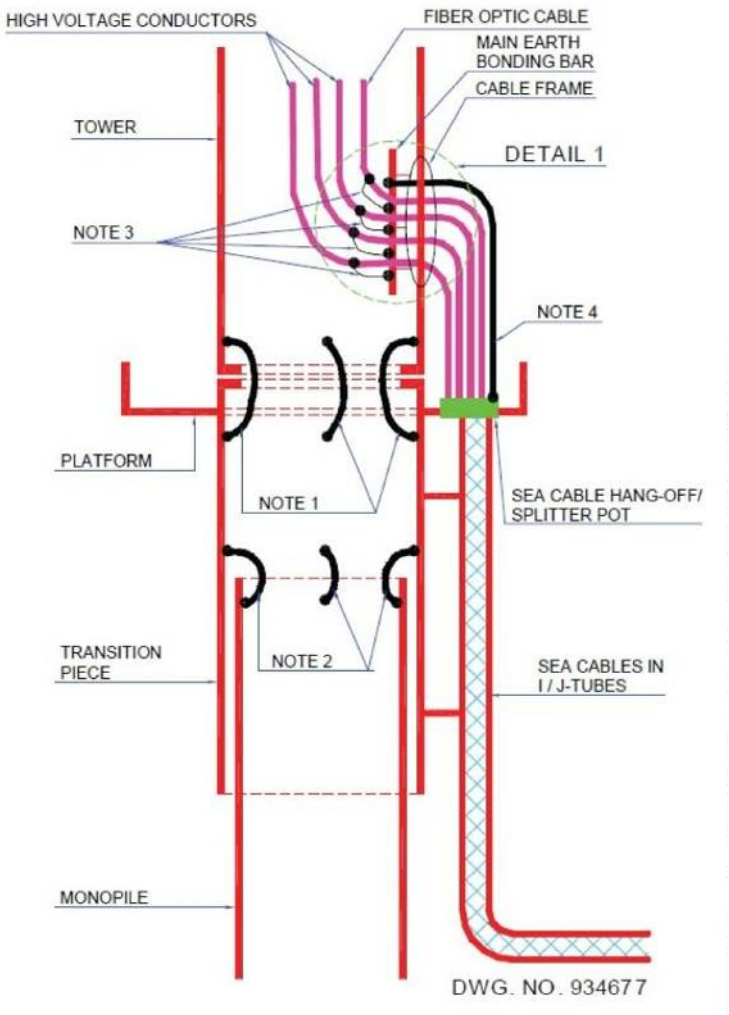



*Abbildung 3-11: Prinzipdarstellung des Vestas-Erdungssystems bei J-Rohr-Aufstellung*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

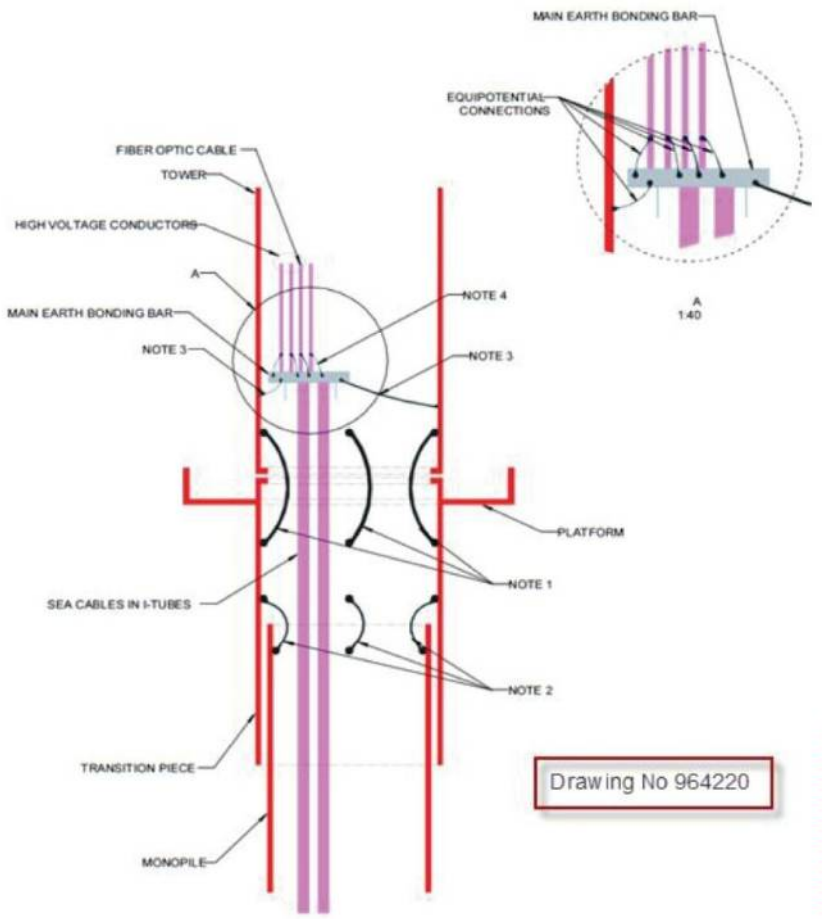



*Abbildung 3-12: Prinzipdarstellung des Vestas-Erdungssystems bei I-Rohr-Aufstellung*

Generell sind alle metallischen Teile in und in unmittelbarer Reichweite der Windenergieanlage miteinander und mit dem Erdungssystem verbunden. All dies hat zur Folge, dass alle Teile sowie das umgebende Erdreich und Wasser beim Auftreten von Strömen im Erdungssystem auf dasselbe Potenzial gehoben werden. Wenn alle metallischen Teile sowie das umgebende Erdreich und Wasser auf das gleiche Potenzial gehoben werden, kann keine Berührungsspannung oder Schrittspannung entstehen.

## 3.12 Verifizierung

Die Überprüfung des Blitzschutzsystems erfolgt gemäß IEC 61400-24 Ed. 2.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

# 4 EMV

Vestas-Windenergieanlagen müssen die EMV-Richtlinie 2014/30/EU sowie alle EMV-bezogenen Aspekte der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zur funktionalen Sicherheit erfüllen.

Motivation für die EMV-Richtlinie ist die Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit zwischen elektrischen Geräten. Eine detaillierte Beschreibung ist im Abschnitt „Grundlegende EMV-Anforderungen“ zu finden.

Vestas konzentriert sich auf drei Bereiche, um die Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie zu erfüllen:

- Konformität der Windenergieanlagen
- Anerkannte Regeln der Technik
- Komponentenübergreifende Konformität

## 4.1 Rechtsvorschriften

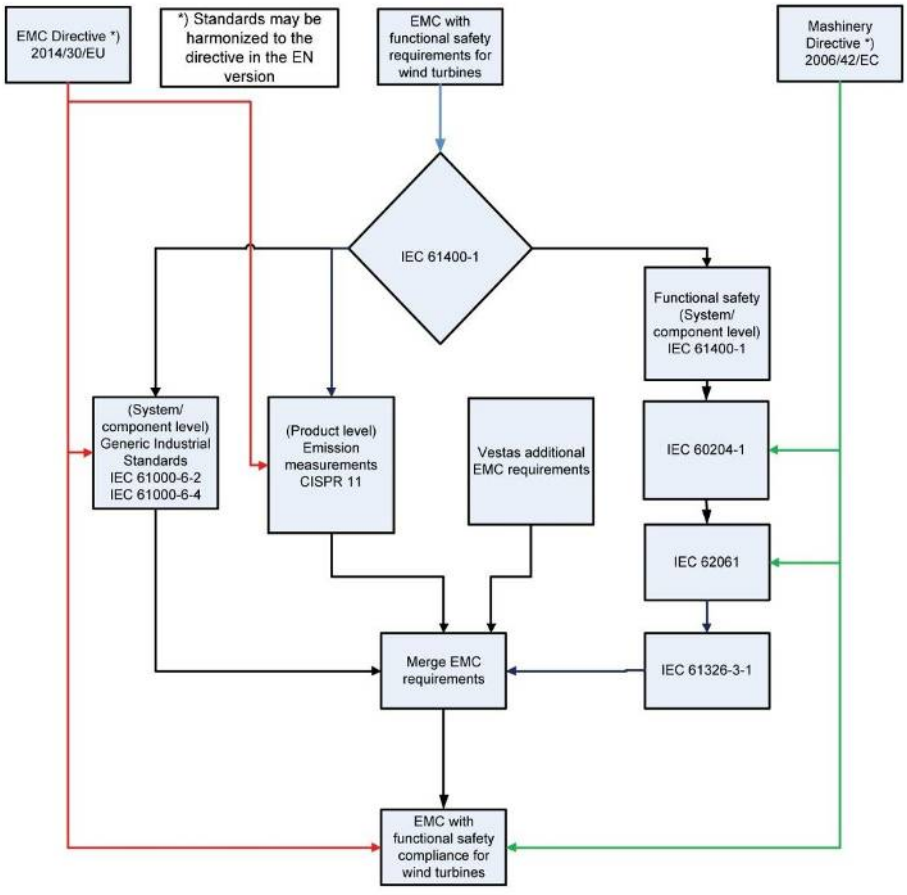



*Abbildung 4-1: Rechtsvorschriften*

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Vestas entwickelt und produziert unter Einhaltung der EMV-Anforderungen gemäß den in der EMV-Richtlinie und in der Maschinenrichtlinie festgelegten Anforderungen des Europäischen Rates im Hinblick auf die funktionale Sicherheit.

RICHTLINIE 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung)

Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)

Die Einhaltung der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie wird durch die in der Norm für die Produktebene genannten Prüfungen belegt:

IEC 61400–1 Ed. 4 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen“ behandelt Sicherheitsaspekte, Integrität von Qualitätssicherung und Konstruktion und legt die Sicherheitsanforderungen bei Entwicklung, Aufstellung und Betrieb von Windenergieanlagen-Generatorsystemen fest.

IEC 61400–1 nennt die grundlegenden Auslegungsanforderungen zur Gewährleistung der Konstruktionsintegrität von Windenergieanlagen. Ziel ist der angemessene Schutz vor Schäden durch unterschiedlichste Gefahren während der gesamten geplanten Lebensdauer. Diese Norm gilt für alle Untersysteme von Windenergieanlagen, darunter Steuer- und Schutzmechanismen, interne elektrische Systeme, mechanische Systeme und Trägerkonstruktionen. Diese Norm gilt für Windenergieanlagen jeder Größe.

CISPR 11 Ed. 6 „Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren“.

CISPR 11 definiert den Messaufbau und die Messverfahren sowie die zulässigen Grenzwerte für Funkstörungen durch Industriegeräte.

### 4.1.1 Grundlegende EMV-Anforderungen

Die grundlegenden EMV-Anforderungen sind in ANHANG I der EMV-Richtlinie 2014/30/EU unter „Schutzanforderungen“ und „Besondere Anforderungen an ortsfeste Anlagen“ aufgeführt.

Die Windenergieanlage muss nach dem Stand der Technik so konstruiert und gefertigt sein, dass

- die von ihr verursachten elektromagnetischen Störungen den Pegel übersteigen, bei dem ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten oder anderen Betriebsmitteln nicht möglich ist;
- die Windenergieanlage gegen die bei bestimmungsgemäßem Betrieb zu erwartenden elektromagnetischen Störungen hinreichend unempfindlich sind, um ohne unzumutbare Beeinträchtigung bestimmungsgemäß arbeiten zu können.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED



## 4.2 Konformität der Windenergieanlagen

Der Nachweis über die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der EMV-Richtlinie wird durch Durchführung einer Messung der *endgültigen Emissionsmenge* erbracht.

Die Messungen der *endgültigen Emissionsmenge* sind verschiedene *in-situ*-Messungen, die an der repräsentativen Windenergieanlage der jeweiligen Mk-Version durchgeführt werden.

Die Zuverlässigkeitsanforderungen umfassen zusätzliche EMV-Testfälle, welche die in Abschnitt 3 *Blitzschutz* auf Seite 4 beschriebenen Auswirkungen von Blitzschlägen behandeln.



In situ kommt aus dem Lateinischen und bedeutet wörtlich „vor Ort“.

## 4.3 Anerkannte Regeln der Technik

Zur Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik hat Vestas einige individuelle Richtlinien entwickelt, die sich besonders mit der Aufstellung spezieller Bauteile in einer Windenergieanlage befassen.

Die Beurteilung der EMV- und Blitzschutz-Installationsmethoden erfolgt auf Systemebene.

## 4.4 Komponentenübergreifende Konformität

Zur Gewährleistung komponentenübergreifender Konformität müssen alle elektronischen Bauteile aufgrund der anspruchsvollen Blitzumgebung die generischen EMV-Konformitätsanforderungen sowie die Zuverlässigkeitsanforderungen von Vestas erfüllen.

Hinsichtlich der Immunität gegenüber ausgestrahlten und leitungsgeführten Störungen erfüllen alle in der Windenergieanlage verbauten Komponenten die jeweiligen Produktnormen oder zumindest die Vorschriften von IEC 61000-6-2 Ed. 3 und IEC 61400-24 Ed. 2. Für elektronische Komponenten gilt im Hinblick auf die Beurteilung der funktionalen Sicherheit die Norm IEC 61326-3-1 Ed. 2.

Für die interne Umgebung gelten die Emissionsanforderungen aus der Norm IEC 61000-6-4 Ed. 3 oder die entsprechenden Produktnormen für Komponenten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 05

T09 0077-8468 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-19 by INVOL



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 16.1.3 Sicherheitstechnische Einrichtungen und Vorkehrungen

siehe Anhänge

- Herstellerangaben: Blitzschutz **Vestas V172-7,2MW**

- Herstellerangaben: Eiserkennung **Vestas V172-7,2MW**

Anlagen:

- Blitzschutz-und-elektromagnetische-Vertraeglichkeit_V150-6.0MW+V172-7.2MW.pdf
- Allgemeine-Spezifikation-Vestas-Eiserkennung_V150-6.0MW+V172-7.2MW.pdf

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15

Eingeschränkte Weitergabe
Dokumentennr.: 0049-7921 V15
13. Oktober 2022

# Allgemeine Spezifikation

# Vestas Eiserkennungssystem (VID)

## V105/V112/V117/V126/V136-3.45/3.6 MW 50/60 Hz
## V117/V136/V150 – 4.0/4.2/4.5 MW 50/60 Hz
## V150-5.6/6.0 MW 50/60 Hz
## V162- 5.6/6.0/6.2 MW 50/60 Hz
## V162/V172 – 7.2 MW 50/60 Hz




T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL



Document Printed by INVOL. This document is Vestas property and contains valuable commercial information. © 2022 Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15

## Inhaltsverzeichnis

**1 Referenzen ... 3**
**2 Allgemeine Beschreibung ... 4**
**3 Mechanische Konstruktion ... 5**
3.1 Rotorblätter ... 5
3.2 NABE ... 5
**4 Elektrisches System ... 5**
4.1 Stromversorgung ... 5
4.2 Elektrische Daten des VID-Systems ... 5
4.3 Unterbrechung der Stromversorgung ... 5
**5 WEA-Schutzsysteme ... 6**
5.1 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm ... 6
5.2 EMV-System ... 6
**6 Betriebsstrategie, Betriebsbereich und Leistungsmerkmale ... 6**
6.1 Aktivierung des VID-Systems ... 6
6.2 Betriebsstrategie ... 6
6.3 Über VestasOnline® SCADA verfügbare Daten ... 7
**7 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse ... 8**

**Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (einschließlich Abschnitt 7 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse) der vorliegenden allgemeinen Spezifikation**

T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

# 1 Referenzen

| Ref. | Dokumenttitel |
|---|---|
| [1] | 13. Windenergieprojekte in kalten Klimagebieten. IEA Wind – Studie der Expertengruppe zu empfohlenen Maßnahmen, 22. Mai 2012 |
| [2] | RISK ANALYSIS OF ICE THROW FROM WIND TURBINES (Risikoabschätzung des Eisabwurfs von Windenergieanlagen). Henry Seifert u. a., DEWI, Deutsches Windenergie-Institut GmbH |
| [3] | 0047-7240 „GL75172_BR_BLADEControl_Vestas_GA“ von Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH |
| [4] | „MERKBLATT für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG“ von Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rheinland-Pfalz. |
| [5] | 0050–7583 V01 Beschreibung des Weidmüller-Eiserkennungssystems |

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15
T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

## 2 Allgemeine Beschreibung

Bei dem optionalen Vestas Eiserkennungssystem (VID) handelt es sich um ein vollständig in die Windenergieanlage integriertes System, das den Anlagenbetrieb (Stromerzeugung) unterbricht, wenn sich auf den Rotorblättern eine Eisschicht bildet (Eisansatz) und bestimmte weitere Bedingungen erfüllt sind. Dies dient zur Verringerung der Gefahr von Eisabwurf [2]. Erst wenn die Vereisung beseitigt ist, geht die Windenergieanlage wieder in Betrieb oder kann manuell wieder in Betrieb gesetzt werden.

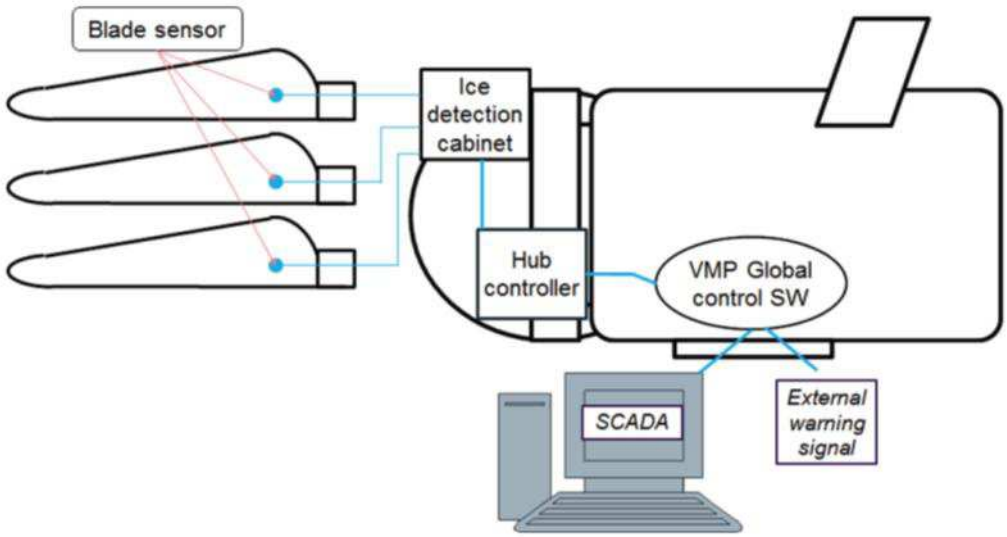



*Abb. 1 Systemübersicht*

Das VID-System besteht aus zwei Beschleunigungsmessern in jedem Rotorblatt, die mit einem in der Nabe angeordneten Steuerschrank (Schaltschrank der Eiserkennung) verbunden sind, der seinerseits mit der Nabensteuerung der Windenergieanlage verbunden ist.

Der Rotorblattsensor misst die Schwingungsfrequenzen des Rotorblatts, diese werden vom System überwacht. Eisansatz verändert die Grundfrequenzen.

Das System liefert Daten zum Eisansatz und unterbricht den Anlagenbetrieb (Stromerzeugung), sobald bestimmte Bedingungen erfüllt sind. In erster Linie muss der in [5] festgelegte Schwellenwert für den Eisansatz überschritten sein und die Temperatur weniger als 5 °C betragen.

Eisabwurf findet statt, wenn durch die Fliehkraft Eis von den Rotorblättern geschleudert wird, Eissturz hingegen, wenn die WEA stillsteht. Als Drehung gilt > 2 U/min.

Die Daten des Schaltschranks des Eiserkennungssystems werden an die WEA-Steuerung übertragen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15
T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com
Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Das Vestas Eiserkennungssystem (VID) leitet nach erfolgreicher Inbetriebnahme automatisch eine Kalibrierung ein, um das Vestas Eiserkennungssystem an die spezifische Windenergieanlage anzupassen. Die Kalibrierung läuft normalerweise zwei Tage lang im Hintergrund, bis sie vollständig durchgeführt wurde. Nach diesem Zeitraum ist das Vestas Eiserkennungssystem vollständig einsatzbereit. Die normale Kalibrierung kann nur bei einer Umgebungstemperatur von über +5 °C durchgeführt werden. Falls eine Kalibrierung erforderlich ist, die Temperaturen jedoch unter 5 °C liegen, muss gemeinsam mit dem Lieferanten des Vestas Eiserkennungssystems eine manuelle Kalibrierung durchgeführt werden.

# 3 Mechanische Konstruktion

## 3.1 Rotorblätter

Die Versionen der Standardrotorblätter für die VID sind V105/112/V117/ V126/V136 /V150 und V150/V162/V172.

## 3.2 NABE

Der Schaltschrank der Eiserkennung ist innerhalb der NABE angeordnet und mit dem Steuerschrank der NABENSTEUERUNG sowie mit den Sensoren in den Rotorblättern verbunden.

# 4 Elektrisches System

Das VID-System ist optional und basiert auf der standardmäßigen Elektrik der Windenergieanlage.

## 4.1 Stromversorgung

Das VID-System wird mit 24 V DC aus dem Steuerschrank der NABENSTEUERUNG versorgt. Siehe auch Abbildung 1.

## 4.2 Elektrische Daten des VID-Systems

| Elektrische Daten des VID-Systems | |
|---|---|
| Versorgungsspannung | 24 VDC |
| Nenn-Energieverbrauch des VID-Systems | <21 W |

*Tabelle 1: Elektrische Daten des VID-Systems*

## 4.3 Unterbrechung der Stromversorgung

Die Stromversorgung kann durch Abziehen des Steckers in der Nabensteuerung unterbrochen werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15
T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com
Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 5 WEA-Schutzsysteme

## 5.1 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm

Die VID-Sensoren sind nahe der Blattwurzel angebracht, um die Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlags in das Rotorblatt zu minimieren.

## 5.2 EMV-System

Das VID-System erfüllt die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) genau wie die Windenergieanlage.

Die Integration des VID-Systems in die folgenden Windenergieanlagen entspricht den Anforderungen der DNV-GL-Richtlinie [3] und des Merkblatts [4].

# 6 Betriebsstrategie, Betriebsbereich und Leistungsmerkmale

## 6.1 Aktivierung des VID-Systems

Während der Installation des Vestas Eiserkennungssystems verbindet der Monteur seinen PC mit dem Schaltschrank der Eiserkennung und konfiguriert das System. Bis zum Abschluss der Inbetriebnahme ist eine Kalibrierung des VID-Systems pro Windenergieanlage erforderlich, da das Rotorschwingungsmuster einzigartig ist. Die Kalibrierung läuft normalerweise einige Tage lang im Hintergrund, bis sie vollständig abgeschlossen ist. Nach Ablauf des Kalibrierungszeitraums kann die endgültige Inbetriebnahme des VID-Systems erfolgen.

Die automatische Kalibrierung kann nur bei einer Umgebungstemperatur von über +5 °C durchgeführt werden. Bei einer Umgebungstemperatur unter +5 °C muss eine manuelle Kalibrierung mit Unterstützung von Weidmüller durchgeführt werden, was zusätzliche Kosten verursacht. In diesem Fall muss der Rotor manuell auf Eisbildung überprüft werden. Nach Erfassung eines ausreichenden Datenbestands und der manuellen Prüfung ist der Kalibrierungszeitraum abgeschlossen und die endgültige Inbetriebnahme des Vestas Eiserkennungssystems kann erfolgen. Dabei wird die automatische Erkennung aktiviert.

## 6.2 Betriebsstrategie

Die Betriebsstrategie des VID-Systems beruht im Wesentlichen auf der kontinuierlichen Messung von Eis. Eisansatz an den Rotorblättern (jenseits des Schwellenwerts) und bestimmte weitere Parameter einschließlich Temperaturen unter 5 °C lösen eine Abschaltung der Windenergieanlage (Stromerzeugung) aus. Das Eiserkennungssystem setzt die Messungen an den Rotorblättern fort. Sobald kein Eis mehr erkannt wird (Unterschreitung des Schwellenwerts), nimmt die Windenergieanlage den Betrieb wieder auf. Der Schwellenwert ist einstellbar, alle Änderungen werden entsprechend protokolliert.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15
T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com
Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Es stehen zwei Konfigurationsvarianten für die Eiserkennung zur Verfügung:

1. Variante Eis-Alarm/Eis-Sicherheitsstopp
   Wenn das VID-System Eis erkennt oder nicht in der Lage ist, den Eisansatz zu messen (etwa aufgrund eines Systemausfalls), wird die Windenergieanlage abgeschaltet, sobald die Temperatur unter 5 °C sinkt.

   Diese Konfiguration bietet drei Modi, die definieren, wie die Windenergieanlage nach einem Alarm neu gestartet wird, d. h. *automatisch*,*manuell aus der Ferne* oder *manuell vor Ort*.

2. Variante Eis-Warnung.
   Wenn das VID-System Eis erkennt oder nicht in der Lage ist, den Eisansatz zu messen (etwa aufgrund eines Systemausfalls), sendet es eine Warnmeldung.
   Diese Variante ist nicht in der Lage, die WEA abzuschalten.

Eine optionale E/A-Lösung für den Benutzer ist verfügbar, um ein 24-VDC-Signal in der Turmsteuerung bereitzustellen. Das 24-VDC-Signal wird auf niedrig gesetzt, wenn das VID Eis auf den Rotorblättern feststellt. Das E/A-Signal kann verwendet werden, um eine externe Auslösevorrichtung (Warnton, Licht usw.) anzuschließen, wenn das VID Eis auf den Rotorblättern feststellt. Die Benutzer-EO-Lösung für den Turmschaltschrank ist als Option für 4-MW-Windenergieanlagen erhältlich und in verschiedenen Versionen der EnVentus-Turmsteuerung erhältlich.

## 6.3 Über VestasOnline® SCADA verfügbare Daten

Die folgenden Daten sind über SCADA verfügbar:

- Ausfallzeit infolge von Eisansatz [hh:mm:ss]
- Produktionsausfall infolge von Eisansatz [kWh]
- Daten zum Eisansatz

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15
T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com
Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 7 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2015 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens (Vestas) erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Marken und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die allgemeinen Spezifikationen, die in diesem Dokument beschrieben werden, gelten für die aktuelle Version des VID-Systems. Neuere Versionen des VID-Systems, die ggf. zukünftig hergestellt werden, haben unter Umständen hiervon abweichende allgemeine Spezifikationen. Falls Vestas dem Empfänger eine neuere Version des VID-Systems liefern sollte, wird das Unternehmen dem Empfänger hierzu eine aktualisierte allgemeine Spezifikation für das VID-System bereitstellen.
- Dieses Dokument, die allgemeine Spezifikation, stellt kein Verkaufsangebot dar und enthält keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen und/oder Zusicherungen von Vestas. Diese werden hiermit ausdrücklich von Vestas ausgeschlossen, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Zusicherung von Vestas gegenüber dem Empfänger vor.
- Bilder und Illustrationen im vorliegenden Dokument können von der tatsächlichen Ausführung/Bauweise abweichen.
- Die Windenergieanlage muss an das Stromnetz angeschlossen und eingeschaltet sein, damit das VID-System betrieben werden kann.
- Das VID-System trägt zur Minderung der Gefahr von Eiswurf bei, ist jedoch nicht für die Minderung der Gefahr von Eissturz oder Eisabfall und/oder Eissturz vorgesehen. Sollte der Empfänger das System für solche Zwecke benutzen oder sich diesbezüglich darauf verlassen, tut er dies auf eigene Gefahr. Die Gefahr von Eiswurf oder Eisabfall infolge des Betriebs der Windenergieanlage und des VID-Systems liegt in der alleinigen Verantwortung des Kunden. Die tatsächlichen Standortbedingungen weisen viele Variablen auf, entsprechend kann die Vereisung in unterschiedlichen Formen auftreten (z. B. Eisstürme oder Vereisung durch Reifansatz). Diese Unterschiede können sich je nach eingestelltem Schwellenwert auf die Leistung des VID-Systems auswirken.
- Angaben zur Verfügbarkeit sind der Betriebs- und Wartungsvereinbarung zu entnehmen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 15
T05 0049-7921 Ver 15 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-15 by INVOL

## 16.1.4 Standsicherheit

siehe Anhang

- Turbulenzgutachten

Anlagen:

- VB-0927_Turbulenzgutachten.pdf

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG**
Energie- und Systemtechnik

# Gutachtliche Stellungnahme zur Standorteignung von Windenergieanlagen im Windpark

# Vogelsberg

Erstellt im Auftrag für

BOREAS Energie GmbH

Dresden

Revision 0

Hamburg, 23.08.2023

| Revision | Datum | Änderung |
|---|---|---|
| 0 | 23.08.2023 | Erste Ausgabe |

| | |
|---|---|
| **Gegenstand:** | Ermittlung der effektiven Turbulenzintensitäten am Standort sowie weiterer Windbedingungen zur Beurteilung der Standorteignung von Windenergieanlagen innerhalb des Windparks Vogelsberg |
| **Referenz-Nr.:** | 2023-WND-088-CCIX-R0 |
| **Auftraggeber:** | BOREAS Energie GmbH<br>Moritzburger Weg 67<br>01109 Dresden, Deutschland |

**Vom Auftraggeber eingereichte Unterlagen:**

- Koordinaten und WEA-Spezifikation (Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung) der zu berücksichtigenden WEA /30/
- Informationen zur Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit (A- und k-Parameter der Weibullverteilung) /30/
- Dokumentation zur Besichtigung des Standortes /31/

**Hinweis zum verwendeten Koordinatensystem:**

In dieser gutachtlichen Stellungnahme wird das Koordinatensystem UTM ETRS89, Zone 32 verwendet.

**Die Ausarbeitung der gutachtlichen Stellungnahme erfolgte durch:**

| | | |
|---|---|---|
| Verfasser | M.Sc. J.-A. Maschmann<br>Sachverständige | Hamburg,<br>23.08.2023 |
| Geprüft durch | Dr. rer. nat. M. Polster<br>Sachverständige | Hamburg,<br>23.08.2023 |

**Für weitere Auskünfte**:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG
Dr. rer. nat. M. Polster
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

Tel.: +49 40 8557 2091
Fax: +49 40 8557 2552
E-Mail: mopolster@tuev-nord.de

## Inhaltsverzeichnis

**1 Aufgabenstellung ..... 5**

**2 Grundlagen ..... 6**

*2.1 Nachweis durch vereinfachten Vergleich der Windbedingungen ..... 8*

*2.2 Nachweis durch Vergleich der Lasten ..... 11*

**3 Randbedingungen ..... 12**

*3.1 Windparkkonfiguration ..... 12*

*3.2 Windbedingungen der Auslegung ..... 16*

*3.3 Winddaten am Standort ..... 17*

**4 Durchgeführte Untersuchungen ..... 19**

*4.1 Standortbesichtigung ..... 19*

*4.2 Komplexität des Geländes ..... 19*

*4.3 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe ..... 21*

*4.4 Mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe ..... 22*

*4.5 Umgebungsturbulenzintensität ..... 23*

*4.6 Effektive Turbulenzintensität ..... 25*

*4.7 Weitere Windbedingungen ..... 28*

*4.7.1 Mittlerer Höhenexponent ..... 29*

*4.7.2 Mittlere Luftdichte ..... 29*

*4.7.3 Neigung der Anströmung ..... 29*

*4.8 Modell- und Datenunsicherheiten ..... 30*

**5 Zusammenfassung und Bewertung ..... 30**

**6 Rechtliche Hinweise ..... 35**

**7 Formelzeichen und Abkürzungen ..... 36**

**8 Literatur- und Quellenangaben ..... 38**

**9 Zusammenfassung aller Windbedingungen ..... 41**

# 1 Aufgabenstellung

Am Standort Vogelsberg (Thüringen) plant der Auftraggeber die Errichtung von neun Windenergieanlagen (WEA 1 bis 9). In der Nähe zu den geplanten WEA sind 36 weitere WEA (WEA 10 bis 45) zu berücksichtigen, siehe hierzu Tabelle 1 bzw. Abbildung 1.

Im Rahmen dieser gutachtlichen Stellungnahme ist der Einfluss durch den Zubau der WEA 1 bis 9 zu bewerten. Alle weiteren WEA am Standort (siehe Tabelle 1) gehen gemäß der vom Auftraggeber vorgegebenen Windparkkonfiguration /30/ als Vorbelastung in die Berechnung ein und sind bei Unterschreitung der in /4/, /5/ festgelegten WEA-Abstände ebenfalls zu bewerten. Es ist daher unerheblich, ob die WEA bereits bestehen oder ob sie sich in der Planungs-, der Genehmigungs- oder in der Bauphase befinden.

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG ist am 16.05.2023 beauftragt worden, die Standorteignung von WEA gemäß Kapitel 16 der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu betrachten und zu bewerten. Insbesondere ist hierbei der zusätzlich zur Umgebungsturbulenzintensität wirkende Einfluss der Nachlaufsituationen der WEA am Standort untereinander zu untersuchen. Des Weiteren ist bei WEA, für die eine Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ vorliegt bzw. anzunehmen ist, ein Vergleich weiterer Windbedingungen am Standort mit den jeweiligen zu Grunde liegenden Auslegungswerten der Typen- bzw. Einzelprüfung durchzuführen. Darüber hinaus ist nach /5/ der Ermittlung der Standortbedingungen eine Standortbesichtigung zu Grunde zu legen.

Nach /5/ wird für eine Prüfung der Standorteignung von WEA das Vorliegen einer gültigen Typen- bzw. Einzelprüfung vorausgesetzt. Die Typen- bzw. Einzelprüfung dient als Standsicherheitsnachweis von Turm und Gründung einer WEA und wird ausgestellt, wenn die in den jeweiligen DIBt-Richtlinien /3/, /4/, /5/ geforderten Dokumente und Berechnungen des Herstellers (insbesondere die Berechnungen der auf Turm und Gründung wirkenden Lasten) durch eine akkreditierte Zertifizierungsstelle geprüft und bestätigt werden. Sollte zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Typen- bzw. Einzelprüfung für einen bestimmten WEA-Typ vorliegen, so gelten die Ergebnisse für diese WEA nur unter Vorbehalt. Dieser Vorbehalt entfällt, wenn die in dieser gutachtlichen Stellungnahme zu Grunde gelegten Auslegungswerte durch die Auslegungswerte der mit der Genehmigung eingereichten Typen- bzw. Einzelprüfung abgedeckt werden. Im Folgenden wird nicht mehr ausdrücklich zwischen einer Typen- oder Einzelprüfung unterschieden, sondern vereinfachend nur von einer Typenprüfung gesprochen.

Die zu untersuchenden Windbedingungsparameter sind in den jeweiligen DIBt-Richtlinien /3/, /4/, /5/ bzw. /7/, /8/ festgelegt und Bestandteil der Typenprüfung einer WEA. Diese gehen als Basis in die zu berechnenden Auslegungslasten ein, wobei hierbei die Entwurfslebensdauer einer WEA nach /3/, /4/, /5/ mit mindestens 20 Jahren anzunehmen ist. Im Rahmen der nachfolgenden Bewertung der Standorteignung

wird unterstellt, dass die jeweilige Entwurfslebensdauer aller zu bewertenden WEA noch nicht überschritten ist.

WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m sind genehmigungsbedürftige Anlagen gem. § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /13/ in Verbindung mit Ziff. 1.6 Spalte 2 des Anhangs zur vierten Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) /14/. Aufgrund fehlender Kriterien für einen Immissionsgrenzwert für die durch Nachbar-WEA erhöhte Turbulenzbelastung einer WEA können ersatzweise die Kriterien der Standorteignung für eine Turbulenz-Immissionsprognose im Rahmen eines BImSchG-Antrages herangezogen werden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Reduktion der Lebensdauer von WEA und deren zusätzliche strukturelle Ermüdung infolge von Immissionen zumutbar sind, solange die Standorteignung der WEA hinsichtlich der Auslegungswerte nachzuweisender Windbedingungen oder hinsichtlich der nachzuweisenden Auslegungslasten gewährleistet bleibt.

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme zur Standorteignung ist daher gleichzeitig eine Turbulenz-Immissionsprognose im Sinne des BImSchG /13/.

# 2 Grundlagen

WEA sind Umweltbedingungen und elektrischen Einflüssen ausgesetzt, welche die Belastung, die Haltbarkeit und den Betrieb beeinträchtigen können. Die Umweltbedingungen werden weiter in Wind- und andere Umweltbedingungen unterteilt. Für die Integrität der Konstruktion zählen die Windbedingungen zu den primären äußeren Einwirkungen.

Für die Auslegung der WEA im Rahmen einer Typenprüfung nach der jeweils zu Grunde liegenden DIBt-Richtlinie /3/, /4/, /5/ werden Windzonen (WZ) gemäß Windzonenkarte /6/ sowie Turbulenzkategorien gemäß /7/ bzw. /8/ definiert. In Abhängigkeit der gewählten Windzone werden u.a. der Auslegungswert der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit $v_m$ als auch der Auslegungswert des extremen 10-min-Mittelwertes der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe mit einem Wiederkehrzeitraum von 50 Jahren (im Folgenden nur noch 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{50}$ genannt) definiert.

Durch Definition der Windzone und der Turbulenzkategorie ergeben sich die Windbedingungen der Auslegung und somit auch die Auslegungslasten, die im Rahmen einer Typenprüfung zu Grunde gelegt werden. Die Parameter für die Windgeschwindigkeit und die Turbulenz sind so gewählt, dass sie die meisten Anwendungsfälle erfassen sollen, jedoch bilden sie nicht die genaue Darstellung eines spezifischen Standortes ab. Im Rahmen des Prüfverfahrens können daher durchaus auch Fälle eintreten, in denen die Auslegungslasten der Typenprüfung nicht die standortspezifischen Lasten abdecken und die Typenprüfung folglich nicht mehr anwendbar ist. In diesen Fällen kann ggf. ein neuer Standsicherheitsnachweis für Turm und Gründung im Rahmen einer Einzelprüfung geführt werden.

Im Rahmen einer Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ sind die Auslegungswerte der Turbulenzintensität mindestens für die Turbulenzkategorie A nach DIN EN 61400-1:2004 /7/ nachzuweisen. In der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ wird die im Vergleich zu /4/ (bzw. /7/) nahezu identische Turbulenzkategorie A nach DIN EN 61400-1:2011 /8/ nur noch empfohlen. Im Rahmen einer Typenprüfung können daher auch grundsätzlich andere Auslegungswerte der Turbulenzintensität, wie z.B. die niedrigeren Auslegungswerte der Turbulenzkategorien B oder C, zu Grunde gelegt werden. Darüber hinaus können WEA für Fälle mit besonderen Wind- oder externen Bedingungen als S-Klasse definiert werden, in der die Auslegungswerte gesondert vom WEA-Hersteller anzugeben sind.

Die Bewertung der Standorteignung nach /5/ ist für WEA anzuwenden, für die eine Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ vorliegt bzw. anzunehmen ist. Ziel dieser Bewertung ist es, die Anwendbarkeit der Typenprüfung auf den konkreten Standort bereits vor der Errichtung einer WEA nachzuweisen. Für diesen Nachweis werden gemäß Kapitel 16.2 der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zwei vereinfachte Vergleiche als Alternative zu dem in der DIN EN 61400-1:2011 /8/ genannten Verfahren beschrieben:

1. Nachweis durch Vergleich der Windbedingungen am Standort mit den jeweiligen Windbedingungen der Typenprüfung (siehe Kapitel 2.1).
2. Nachweis durch Vergleich der standortspezifischen Betriebsfestigkeitslasten und/oder der Extremlasten mit den Auslegungslasten der Typenprüfung (siehe Kapitel 2.2).

Des Weiteren ist nach /5/ der Ermittlung der Standortbedingungen eine Standortbesichtigung zu Grunde zu legen. Beide vereinfachten Vergleiche dürfen gemäß /5/ nur dann angewandt werden, sofern der Standort nach DIN EN 61400-1:2011 /8/ als nicht orografisch komplex anzusehen ist. Ist der Standort hingegen orografisch komplex, so sind für den Nachweis der Integrität der Konstruktion mindestens die folgenden Windbedingungen für den Standort zu ermitteln /8/:

- 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{50}$,
- Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (Dichtefunktion) im Bereich von 0,2 bis 0,4$v_{ref}$ (bzw. $v_m$ bis 2$v_m$ nach /10/),
- Turbulenzintensität der Umgebung und der im Nachlauf benachbarter WEA auf Nabenhöhe von 0,2 bis 0,4$v_{ref}$ (bzw. $v_m$ bis 2$v_m$ nach /10/),
- Höhenexponent $\alpha$ für das exponentielle Windprofil,
- mittlere Dichte der Luft $\rho$ für Windgeschwindigkeiten ≥ $v_{Nenn}$,
- Neigung der Anströmung $\varphi_{Inkl.}$,
- extreme Turbulenzintensität.

Für den Nachweis der Integrität der WEA in Bezug auf den Auslegungswert der Turbulenzintensität nach /8/ bzw. /10/ ist in aller Regel ein Windgeschwindigkeitsbereich von 5 bis 20 m/s für alle Windzonen gemäß Windzonenkarte /6/ abdeckend. Sollte sich nach einer der beiden Richtlinien /8/ bzw. /10/ ein größerer Windgeschwindig-

keitsbereich ergeben, werden die effektiven Turbulenzintenitäten entsprechend für den erweiterten Bereich betrachtet. Auch der Bereich der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (Dichtefunktion) erfolgt abdeckend für beide Richtlinien.

Bei WEA, für die eine Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ vorliegt, erfolgt gemäß Kapitel 6.3.3 der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ die Bewertung der Standorteignung allein durch den Nachweis der Standsicherheit hinsichtlich der Auslegungswerte der Turbulenzintensität. Verglichen mit dem Verfahren nach /4/ ist eine Bewertung nach /5/ somit deutlich umfangreicher.

## *2.1 Nachweis durch vereinfachten Vergleich der Windbedingungen*

Ist der Standort nach DIN EN 61400-1:2011 als nicht orografisch komplex anzusehen, so kann die Standorteignung von WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu betrachten und zu bewerten sind, nach dem Verfahren gemäß Kapitel 16.2.b der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ durch einen vereinfachten Vergleich der folgenden standortspezifischen Windbedingungen mit den Windbedingungen der Auslegung gemäß Typenprüfung erfolgen:

- mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$,
- effektive Turbulenzintensität $I_{eff}$ auf Nabenhöhe zwischen Windgeschwindigkeiten von 0,2 und 0,4$v_{ref}$,
- Windzone des Standortes gemäß Windzonenkarte /6/ oder falls diese nicht durch die Windzone der Auslegung gemäß Typenprüfung abgedeckt wird die 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{50}$.

Der Ermittlung dieser Standortbedingungen ist für WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu betrachten und zu bewerten sind, eine Standortbesichtigung zu Grunde zu legen /5/ (siehe Kapitel 4.1).

Werden die Windbedingungen am Standort durch die Windbedingungen der Typenprüfung abgedeckt, ist die Standorteignung der WEA (auch hinsichtlich des Einflusses der WEA untereinander) nachgewiesen. Sollten hingegen eine oder mehrere Windbedingungen am Standort die Windbedingungen der Typenprüfung nicht abdecken, so kann die Standorteignung der WEA ggf. auf Basis eines standortspezifischen Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten und/oder auf Basis eines Lastvergleiches der Extremlasten nachgewiesen werden (siehe Kapitel 2.2).

Die Bewertung der Standorteignung bei WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ zu betrachten und zu bewerten sind oder für die eine Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 1995 /3/ vorliegt, kann weiterhin gemäß Kapitel 6.3.3 der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ durchgeführt werden. Für diese WEA ist demnach standortspezifisch zu untersuchen, ob durch lokale Turbulenzerhöhungen infolge der Einflüsse benachbarter WEA die Auslegungswerte der Turbulenzintensität überschritten werden, also ob die Standsicherheit hinsichtlich der Auslegungswerte der Turbulenzintensität gewährleistet ist. Je nach Bewertungsstatus der WEA wird hierbei eine aufgrund der Komplexi-

tät des Geländes erhöhte Umgebungsturbulenz berücksichtigt oder nicht (siehe Kapitel 4.2).

Benachbarte WEA üben untereinander nur auf die Turbulenzintensität und nicht auf die übrigen Windbedingungen einen lasterhöhenden Einfluss aus. Von daher liegt es nahe, dass für WEA, die als Vorbelastung in die Berechnung eingehen und nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu betrachten und zu bewerten sind, analog zur DIBt-Richtlinie 2004 /4/ nur die lokalen Turbulenzerhöhungen infolge der Einflüsse benachbarter WEA zu bewerten sind. Genau genommen deckt die Turbulenzintensität die im vereinfachten Verfahren der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ genannten Betriebsfestigkeitslasten jedoch nicht vollständig ab. Gesetzt den Fall, dass sich durch den Zubau die Turbulenzbelastung an WEA, die nach /5/ zu betrachten und zu bewerten sind und als Vorbelastung in die Berechnung eingehen, erhöht, ist demnach auch die Bestimmung der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit $v_m$ erforderlich. In Hinsicht auf Extremlasten wird für WEA, die als Vorbelastung in die Berechnung eingehen und nach /5/ zu betrachten und zu bewerten sind, ein abdeckender Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{50}$ bzw. ein abdeckender Lastvergleich der Extremlasten vorausgesetzt.

Während die Windgeschwindigkeit am Standort durch benachbarte WEA nicht erhöht wird, nimmt die Belastung infolge lokaler Turbulenzerhöhungen, die auf die einzelne WEA im Windpark einwirkt, zu. Dieser Einfluss ist dann nach /4/ bzw. /5/ zu berücksichtigen, wenn der auf den Rotordurchmesser D bezogene dimensionslose Abstand $s_i$ der jeweils größeren WEA zur benachbarten WEA für typische küstennahe Standorte ($v_{50} \geq 45$ m/s) kleiner gleich fünf und für typische Binnenstandorte ($v_{50} \leq 40$ m/s) kleiner gleich acht beträgt. In der Betrachtung der Turbulenzbelastung werden dabei konservativ immer die Ergebnisse im Einflussbereich bis 8D, bezogen auf den jeweils größeren Rotordurchmesser der benachbarten WEA, ausgewiesen.

In /15/ ist das Verfahren nach Frandsen (2007) beschrieben, um den Einfluss mehrerer, unterschiedlich weit entfernter WEA unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Nachlaufsituationen zu bewerten. Das dort verwendete Modell wird sowohl im nationalen als auch im internationalen Regelwerk empfohlen /4/, /5/ bzw. /8/, /9/. Die Bewertung in /15/ erfolgt mit Hilfe einer effektiven Turbulenzintensität $I_{eff}$ und stellt für jede Windgeschwindigkeit die mittlere Turbulenzintensität dar, die über die gesamte Lebensdauer der WEA die gleiche Materialermüdung verursacht, wie die am Standort auftretenden variierenden Turbulenzintensitäten. Sie bewertet die Belastung durch die Umgebungsturbulenzintensität und die zusätzlich durch Nachlaufeffekte induzierte Belastung. Die effektive Turbulenzintensität $I_{eff}$ ist eine materialspezifische Ersatzgröße und somit abhängig vom zu Grunde gelegten materialspezifischen Exponenten der Wöhlerlinie m.

Bei der Bestimmung der effektiven Turbulenzintensität $I_{eff}$ ist nach /4/, /5/ bzw. /8/ für die Umgebungsturbulenz eine entsprechende Unsicherheit zu berücksichtigen (siehe Kapitel 4.5).

Gegenüber der in /15/ dargestellten Form des Berechnungsverfahrens wird das dort beschriebene Verfahren nach Frandsen (2007) zur Ermittlung der Turbulenzerhöhungen in der Nachlaufströmung benachbarter WEA mit zwei Modifikationen verwendet, welche im Folgenden erläutert werden.

In seiner allgemeinen Definition enthält das in /8/ bzw. /15/ beschriebene Verfahren zur Ermittlung der Turbulenzintensität im Nachlauf der WEA einen Schätzwert für den anlagenspezifischen Parameter $c_T$ (Schubbeiwert der WEA). Für die Ermittlung der maximalen Turbulenz im Nachlauf einer WEA auf Nabenhöhe (totale Turbulenzintensität $I_T$) nach dem Modell von Frandsen (2007), werden abweichend hierzu die anlagenspezifischen Schubbeiwerte der jeweiligen WEA berücksichtigt. Neben einer besseren Abbildung der realen Verhältnisse wird damit auch eine Unterschätzung der im Nachlauf produzierten Turbulenz in bestimmten Fällen vermieden, da nach Untersuchungen insbesondere für Multi-Megawatt-WEA der Schätzwert für den Schubbeiwert $c_T$ im Bereich des Erreichens der Nennwindgeschwindigkeit $v_{Nenn}$ in der Regel nicht abdeckend ist. Die berechneten oder gemessenen Schubbeiwerte $c_T$ werden seitens des WEA-Herstellers zur Verfügung gestellt und werden als richtig vorausgesetzt. Eine Änderung der Schubbeiwerte erfordert eine Neubewertung der Turbulenzbelastung. Liegen für insbesondere ältere WEA keine Schubbeiwerte $c_T$ vor, so wird der in /8/ als allgemeingültig definierte windgeschwindigkeitsabhängige Wert von $c_T = 7\ m/s / v$ verwendet. In /2/ sind eine Reihe von weiteren Modellen zur Ermittlung der totalen Turbulenzintensität beschrieben. Diese decken jedoch im Gegensatz zum Modell von Frandsen (2007) die in /2/ durchgeführten Messungen nur teilweise ab und werden daher nicht verwendet. Des Weiteren wird in /4/, /5/ bzw. /8/ bisher nur das Verfahren nach Frandsen empfohlen.

Die zweite Modifikation betrifft die Häufigkeit der jeweiligen Nachlaufsituation, die nach /8/ bzw. /15/ mit 6% angenommen werden kann. Dieser konstanten Häufigkeit liegt die Annahme eines voll ausgebildeten mit erhöhten Turbulenzintensitäten behafteten Nachlaufs (far wake) zu Grunde, der sich typischerweise drei bis fünf Rotordurchmesser hinter der WEA einstellt. Um auch für geringe WEA-Abstände konservative Werte zu erhalten, wird die Häufigkeit der jeweiligen Nachlaufsituation davon abweichend auf Basis der realen geometrischen Verhältnisse im Windpark und unter Berücksichtigung der Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit berechnet.

Unter Beachtung eines sich ausdehnenden Nachlaufs wird auch die Verminderung der geometrischen Nachlaufwahrscheinlichkeit aufgrund resultierender Höhenunterschiede zwischen benachbarten WEA berücksichtigt. Die Ermittlung der Höhenunterschiede in vertikaler Richtung erfolgt nach einem konservativen Ansatz unter gleichzeitiger Einbeziehung der WEA-Nabenhöhen sowie der vorhandenen Höhendaten (z.B. /17/, /18/). Die Ausdehnung des Nachlaufs basiert auf einem in /15/ beschriebenen Nachlaufmodell von Frandsen, bei dem sich der Nachlauf in Abhängigkeit des WEA-spezifischen Schubbeiwertes $c_T$ und somit auch windgeschwindigkeitsabhängig erweitert. Insbesondere bei niedrigen Windgeschwindigkeiten weist der Nachlauf im unmittelbaren Nahbereich bereits eine deutlich größere Ausdehnung als der Rotor selbst auf. Ebenso werden bei verschiedenen Nabenhöhen benachbarter WEA die

resultierenden Unterschiede der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe in Abhängigkeit von der Windscherung (bzw. dem Windprofil) berücksichtigt.

Nach /8/ ist eine Reduktion der mittleren Windgeschwindigkeit innerhalb des Windparks und somit auch die hieraus resultierenden lokalen Turbulenzerhöhungen nur bei WEA-Abständen von weniger als 10D in den Berechnungen zu berücksichtigen. Bei einer größeren Entfernung als 10D muss somit nicht mehr von einem turbulenzerhöhenden Einfluss ausgegangen werden. Für jede WEA wird ein turbulenzerhöhender Einfluss daher nur von benachbarten WEA mit einer geringeren Entfernung als 10D berücksichtigt.

Erfahrungsgemäß liefern die zur Anwendung kommenden Modelle zur Berechnung der Turbulenzintensität bei WEA-Abständen unterhalb von 2,3D nur begrenzt belastbare Ergebnisse an den der erhöhten Turbulenz der Nachlaufströmung ausgesetzten benachbarten WEA. Grund hierfür ist unter anderem, dass nur die jeweiligen Schubbeiwerte und nicht die exakte Geometrie des Rotorblattes in die Berechnungen einfließen und somit insgesamt rein theoretische Modellannahmen getroffen werden müssen. Bei Einhaltung entsprechender Kriterien wie z.B. der Energieanteil des Nachlaufsektors und die Komplexität des WEA-Standortes können bei Unterschreitungen von 2,3D im Einzelfall dennoch belastbare Aussagen zur Standorteignung getroffen werden. Sollte aus Sicht der nachlaufverursachenden WEA ein WEA-Abstand von ca. 2,0D unterschritten werden, so stellen sich erfahrungsgemäß die Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensität als signifikant unplausibel dar und werden nicht mehr ausgewiesen.

## *2.2 Nachweis durch Vergleich der Lasten*

Werden eine oder mehrere standortspezifische Windbedingungen nicht durch die Windbedingungen der Typenprüfung abgedeckt, so ist es gemäß Kapitel 16.2.c der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ ggf. möglich, die Standorteignung der WEA auf Basis eines standortspezifischen Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten und/oder auf Basis eines standortspezifischen Lastvergleiches der Extremlasten nachzuweisen. Dieser ist verglichen zum Nachweis durch einen vereinfachten Vergleich der Windbedingungen (siehe Kapitel 2.1) im Allgemeinen sehr aufwändig. Für den Fall, dass die standortspezifischen Lasten unterhalb oder auf dem Niveau der Auslegungslasten liegen, die bei der jeweiligen Typenprüfung der WEA zu Grunde gelegt wurden, ist die Standsicherheit, also auch die Standorteignung der WEA, lastseitig gewährleistet. Sollten die standortspezifischen Lasten oberhalb der Auslegungslasten der Typenprüfung liegen, kann die Standorteignung der betroffenen WEA nicht nachgewiesen werden.

Neben den windgeschwindigkeitsabhängig ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten $I_{eff}$ gehen gemäß Kapitel 16.2.a der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ weitere Windbedingungen (u.a. auch die standortspezifische, mittlere Jahreswindgeschwindigkeit $v_m$) als Eingangsgrößen in den Lastvergleich der Betriebsfestigkeitslasten ein. Sind die übrigen Windbedingungen am Standort niedriger als die Windbedingungen der Auslegung, so ist ein Nachweis der Standorteignung trotz Überschreitungen der Ausle-

gungswerte der Turbulenzintensitäten oft möglich. Gemäß Kapitel 16.2.c.i der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ müssen im Falle eines Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten für WEA, die nach /5/ zu betrachten und zu bewerten sind, die effektiven Turbulenzintensitäten $I_{eff}$ mindestens von $v_{in}$ bis $0{,}4v_{ref}$ vorliegen. Für Windgeschwindigkeiten, bei denen die effektiven Turbulenzintensitäten $I_{eff}$ in dieser gutachtlichen Stellungnahme nicht abgedeckt sind, müssen diese für die Bestimmung der Betriebsfestigkeitslasten als konstant mit dem Wert für die größte ermittelte Windgeschwindigkeit angenommen werden.

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, können die Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensität $I_{eff}$ bei zu geringen WEA-Abständen erfahrungsgemäß nur begrenzt belastbar sein. Wird dies durch eine Einzelfallprüfung bestätigt, sollten die ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten am Standort nicht im Rahmen eines standortspezifischen Lastvergleiches verwendet werden.

Ist für WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu betrachten und zu bewerten sind, ein Lastvergleich auf Basis der Betriebsfestigkeitslasten durchzuführen, sind hierfür die in Kapitel 16.2.a der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ aufgeführten Windbedingungen zu ermitteln. Für einen Lastvergleich auf Basis der Extremlasten sind hingegen extreme Windbedingungen zu ermitteln. Ist der Standort für WEA, für die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu Grunde gelegt wird, nach DIN EN 61400-1:2011 /8/ als orografisch komplex anzusehen, so ist der Nachweis der Standorteignung für WEA durch den Nachweis der Integrität der Konstruktion nach /8/ durchzuführen. Als ein weiterer zu den in Kapitel 16.2.a der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ genannten Windbedingungen muss hierfür die Neigung der Anströmung $\varphi_{Inkl.}$ sowie die extreme Turbulenzintensität ermittelt werden.

Bei WEA, für die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ zu Grunde gelegt wird, darf der Lastvergleich der Betriebsfestigkeitslasten, unabhängig von der Komplexität des Geländes, nach /7/ durchgeführt werden.

# 3 Randbedingungen

## *3.1 Windparkkonfiguration*

In Tabelle 1 bzw. Abbildung 1 sind die vom Auftraggeber übermittelten Daten zur Windparkkonfiguration dargestellt /30/.

Die Bezeichnung der einzelnen WEA in dieser gutachtlichen Stellungnahme bezieht sich auf die laufende Nummer, die aus Tabelle 1 ersichtlich ist. Die Angabe aller Koordinaten in dieser gutachtlichen Stellungnahme erfolgt im Koordinatensystem UTM ETRS89, Zone 32.

Für die WEA des Typs Vestas V172, 7,20 MW mit 199,0 m NH (WEA 1 bis 9) liegt derzeit noch keine gültige Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ vor. Deren Auslegungswerte (siehe Kapitel 3.2) gelten daher nur unter Vorbehalt. Eine Verringe-

rung der heranzuziehenden Auslegungswerte erfordert eine Neubewertung der Standorteignung.

Im Rahmen der nachfolgenden Bewertung werden keine Betriebsbeschränkungen von WEA berücksichtigt.

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Bezeichnung | Koordinaten [m] | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rechtswert | Hochwert | | | | |
| | 1 | VB 29 | 655403 | 5665067 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 2 | VB 30 | 655269 | 5664479 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 3 | VB 31 | 655566 | 5664067 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 4 | VB 32 | 656036 | 5664179 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 5 | VB 33 | 656202 | 5664975 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 6 | VB 34 | 656588 | 5664287 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 7 | VB 35 | 656835 | 5665251 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 8 | VB 36 | 657268 | 5664900 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 9 | VB 37 | 657268 | 5664335 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 |
| | 10 | SV 01 | 652931 | 5663097 | ENERCON E-66/15.66 | 1,50 | 66,0 | 67,0 |
| | 11 | SV 02 | 653400 | 5663245 | ENERCON E-66/15.66 | 1,50 | 66,0 | 67,0 |
| | 12 | SV 03 | 653485 | 5663448 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 98,0 |
| | 13 | SV 04 | 653004 | 5663486 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 14 | SV 05 | 652832 | 5663701 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 15 | SV 06 | 652675 | 5664001 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 98,0 |
| | 16 | SV 07 | 652264 | 5663786 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 17 | SV 08 | 652389 | 5663501 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 18 | SV 09 | 653677 | 5663183 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 19 | SV 10 | 653610 | 5662820 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Bezeichnung | Koordinaten [m] | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rechtswert | Hochwert | | | | |
| | 20 | SV 11 | 652924 | 5662771 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 21 | SV 12 | 653254 | 5662937 | ENERCON E-70 E4 | 2,00 | 71,0 | 85,0 |
| | 22 | Vogelsberg 01 | 656470 | 5664117 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 23 | Vogelsberg 02 | 657060 | 5664284 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 24 | Vogelsberg 03 | 657412 | 5664418 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 25 | KBB 01 | 657762 | 5664055 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 26 | KBB 02 | 658159 | 5664153 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 27 | KBB 03 | 658555 | 5664272 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 28 | KBB 04 | 658829 | 5663772 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 29 | KBB 05 | 659046 | 5664197 | Vestas V90 | 2,00 | 90,0 | 105,0 |
| | 30 | VB 01 | 652585 | 5664329 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 |
| | 31 | VB 02 | 653064 | 5664419 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 |
| | 32 | VB 03 | 653474 | 5664272 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 |
| | 33 | VB 04 | 653441 | 5663850 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 |
| | 34 | VB 05 | 654091 | 5664075 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 |
| | 35 | VB 06 | 654495 | 5663880 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 |
| | 36 | VB 07 | 653974 | 5664441 | Vestas V136 | 3,45 | 136,0 | 149,0 |
| | 37 | VB 08 | 654410 | 5664450 | Vestas V136 | 3,45 | 136,0 | 149,0 |
| | 38 | VB 09 | 654017 | 5663144 | Vestas V150 | 4,20 | 150,0 | 166,0 |
| | 39 | VB 10 | 654282 | 5663445 | Vestas V150 | 4,20 | 150,0 | 166,0 |
| | 40 | VB 11 | 653786 | 5663472 | Vestas V162 | 5,60 | 162,0 | 166,0 |
| | 41 | VB 12 | 652935 | 5663884 | Vestas V162 | 5,60 | 162,0 | 166,0 |

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Bezeichnung | Koordinaten [m] | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rechtswert | Hochwert | | | | |
| | 42 | VB 13 | 653310 | 5662553 | Vestas V150 | 4,20 | 150,0 | 166,0 |
| | 43 | VB 22 | 652449 | 5663990 | Vestas V162 | 5,60 | 162,0 | 166,0 |
| | 44 | VB 23 | 652650 | 5663470 | Vestas V162 | 5,60 | 162,0 | 119,0 |
| | 45 | VB 24 | 653149 | 5663456 | Vestas V162 | 5,60 | 162,0 | 166,0 |

**Tabelle 1:** Windparkkonfiguration

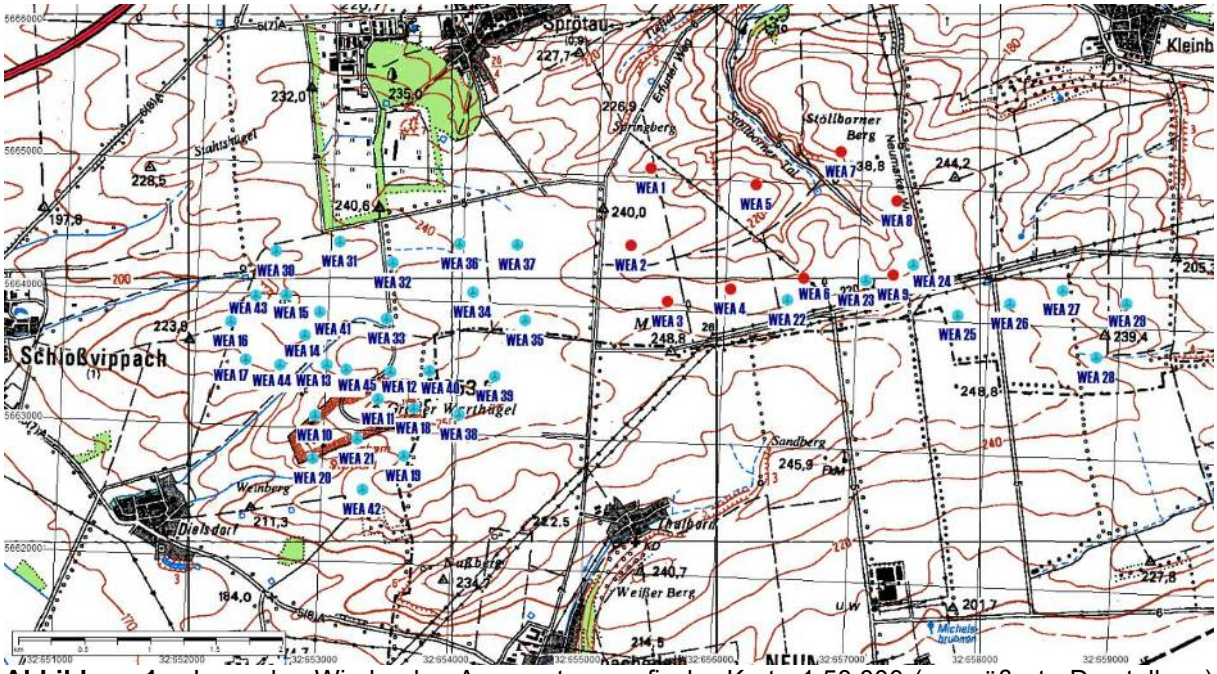



**Abbildung 1:** Lage des Windparks, Auszug topografische Karte 1:50.000 (vergrößerte Darstellung) /17/

Der geringste auf den jeweils größeren Rotordurchmesser bezogene dimensionslose Abstand $s_i$ zwischen zwei WEA, von denen mindestens eine WEA vom Auftraggeber neu geplant ist, liegt bei $0{,}97D_{Vestas\ V172}$. Dies betrifft die WEA 9 und 24 mit einem Abstand von ca. 167 m.

Wir weisen darauf hin, dass Turbulenzeffekte bzw. gegenseitige Beeinflussungen der WEA, die möglicherweise auftreten können, wenn WEA mit einem geringen seitlichen Abstand (nicht hintereinander) betrieben werden, nicht berücksichtigt worden sind. Im vorliegenden Fall beträgt der Abstand der WEA 9 (Rotordurchmesser von 172,0 m) zur WEA 24 (Rotordurchmesser von 90,0 m) lediglich 166,2 m – der Abstand der Blattspitzen beträgt 35,2 m).

Es werden alle WEA mit einem auf den jeweils größeren Rotordurchmesser D bezogenen dimensionslosen Abstand $s_i$ von kleiner 8D zu den neu geplanten WEA in die nachfolgenden Betrachtungen einbezogen (siehe Kapitel 2.1). In die Berechnung der effektiven Turbulenzintensität gehen alle WEA aus Tabelle 1 ein. Der Abstand der WEA 10 bis 21, 28 bis 33 und 38 bis 45 zu den neu geplanten WEA 1 bis 9 ist größer acht Rotordurchmesser. Demzufolge erfolgt für diese WEA keine Bewertung der Standorteignung.

## *3.2 Windbedingungen der Auslegung*

Gemäß des in Kapitel 16.2.b der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ beschriebenen vereinfachten Vergleichs der Windbedingungen am Standort auf jeweiliger Nabenhöhe sind für geplante WEA neben der effektiven Turbulenzintensität $I_{eff}$ auch die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit $v_m$ sowie die Windzone des Standortes gemäß Windzonenkarte /6/ bzw. die 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{50}$ mit den jeweiligen Auslegungswerten der Typenprüfung zu vergleichen (siehe Kapitel 2.1). Die Ermittlung und Bewertung dieser Windbedingungen am Standort erfolgen in den nachfolgenden Kapiteln.

In Tabelle 2 sind für die WEA, deren Standorteignung nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu beurteilen ist, die für den vereinfachten Vergleich notwendigen Windbedingungen der Auslegung auf Basis von Dokumenten des jeweiligen WEA-Herstellers dargestellt. Die in Kapitel 8 zitierten Quellenangaben der verwendeten Windbedingungen der Auslegung können ggf. von den Dokumenten, die im späteren Genehmigungsverfahren bei der zuständigen Genehmigungsstelle eingereicht werden, abweichen. Werden die in Tabelle 2 zu Grunde gelegten Auslegungswerte jedoch weiterhin durch die Auslegungswerte der mit der Genehmigung eingereichten Typenprüfung abgedeckt, behalten die in dieser gutachtlichen Stellungnahme getroffenen Aussagen zur Standorteignung von WEA weiterhin ihre Gültigkeit.

Die Entwurfslebensdauer der geplanten WEA 1 bis 9 des Typs Vestas V172, 7,20 MW mit 199,0 m NH beträgt 25 Jahre.

Sofern nicht anders bekannt, wird bei allen WEA mit einer gültigen Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ die Turbulenzkategorie A nach DIN EN 61400-1:2004 /7/ (bzw. nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/) als Auslegungswert der Turbulenzintensität zu Grunde gelegt (siehe Kapitel 2 und 4.6).

| Lfd. WEA-Nr. | | Windzone (WZ) und Geländekategorie (GK) der Typenprüfung | Turbulenzkategorie nach DIN EN 61400-1:2011 | $v_m$ [m/s] | $v_{ref}$ [m/s] | Ref. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 2 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |

| Lfd. WEA-Nr. | | Windzone (WZ) und Geländekategorie (GK) der Typenprüfung | Turbulenzkategorie nach DIN EN 61400-1:2011 | $v_m$ [m/s] | $v_{ref}$ [m/s] | Ref. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 4 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 5 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 6 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 7 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 8 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 9 | WZ S | gem. WEA-Hersteller | 7,00 | 38,70 | /36/, /37/ |
| | 34 | WZ S | A | 7,18 | 39,87 | /32/, /33/ |
| | 35 | WZ S | A | 7,18 | 39,87 | /32/, /33/ |
| | 36 | WZ S | A | 6,93 | 38,50 | /34/, /35/ |
| | 37 | WZ S | A | 6,93 | 38,50 | /34/, /35/ |

**Tabelle 2:** Auslegungswerte für die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu beurteilenden WEA

## *3.3 Winddaten am Standort*

Die relativen Häufigkeiten der Windrichtung und die Weibullverteilung wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt /30/ und werden als richtig und repräsentativ für die freie Anströmung am Standort Vogelsberg vorausgesetzt.

In /30/ sind die Winddaten an den Standorten bzw. in unmittelbarer Nähe zu den Standorten der WEA 2, 24 und 33 auf jeweiliger Nabenhöhe angegeben und werden in den Berechnungen dementsprechend verwendet. Die Winddaten sind in Tabelle 3 bzw. Abbildung 2 beispielhaft am Standort der WEA 2 für eine Höhe von 199,0 m ü. Grund dargestellt.

Die mittleren Parameter der Weibullverteilung über alle Sektoren sind nicht in /30/ angegeben und wurde daher auf Basis des in /16/ beschriebenen Verfahrens unter Nutzung der sektoriellen Winddaten am Standort bestimmt.

| Richtungssektoren | Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%) | Weibullverteilung | |
|---|---|---|---|
| | | A [m/s] | k [-] |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit $v_m$ [m/s]** | | **6,77** | |

**Tabelle 3:** Winddaten am Standort Vogelsberg (Bezugshöhe 199,0 m ü. Grund) /30/

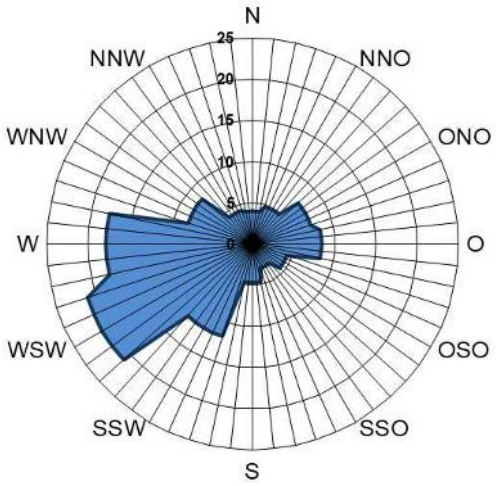



**Abbildung 2:** Relative Häufigkeit der Windrichtung am Standort Vogelsberg in Prozent (Bezugshöhe 199,0 m ü. Grund) /30/

# 4 Durchgeführte Untersuchungen

## *4.1 Standortbesichtigung*

Gemäß der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ ist der Ermittlung der Standortbedingungen eine Standortbesichtigung zu Grunde zu legen. Die Gegebenheiten vor Ort müssen entsprechend aufgenommen und anhand von Fotos der Standortumgebung (360° Rundumansicht) dokumentiert werden.

Während der Standortbesichtigung sollen einzelne, ausgeprägte Hindernisse in der nahen Umgebung der zu bewertenden WEA, die sich in Form erhöhter Turbulenzen auf benachbarte WEA auswirken können und durch eine übliche Rauigkeitsklassifizierung (siehe Kapitel 4.5) i.d.R. nicht erfasst werden können, aufgenommen werden. Des Weiteren muss zur Ermittlung der 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_{50}$ die Geländekategorie (GK) nach DIN EN 1991-1-4/NA /6/ bestimmt werden. Zu den ausgeprägten Hindernissen, die bei der Ermittlung der Umgebungsturbulenzintensität gesondert zu bewerten sind, zählen insbesondere

- große Einzelstrukturen (z.B. Gebäude, Türme, o.ä.),
- ausgeprägte Waldkanten,
- steile bzw. grobe Geländekanten (z.B. Abhänge, Tagebau, o.ä.).

Die Standortbesichtigung wurde von Herrn B. Hommel der Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH am 04.04.2023 durchgeführt und die Gegebenheiten vor Ort entsprechend aufgenommen und dokumentiert /31/. Hierbei wurden in der unmittelbaren Umgebung des Standortes keine ausgeprägten Hindernisse mit relevanter Größe bzw. Entfernung festgestellt.

Das Gelände am Standort lässt sich nach DIN EN 1991-1-4 bzw. DIN EN 1991-1-4/NA /6/ in GK II einordnen.

## *4.2 Komplexität des Geländes*

In der nachfolgenden Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität erfolgt die Bewertung der Komplexität des Geländes für alle zu bewertenden WEA nach IEC 61400-1, Ed. 4 /10/.

In orografisch strukturiertem Gelände können große Höhendifferenzen und Geländesteigungen zu erhöhten Umgebungsturbulenzen führen. Die Kriterien zur Bewertung der Komplexität des Geländes durch Definition von insgesamt 37 an das Gelände angenäherten Ebenen sind in der IEC 61400-1, Ed. 4 /10/ erläutert. In Abhängigkeit der Neigung der angenäherten Ebenen und der vertikalen Abweichung zwischen den angenäherten Ebenen und der tatsächlichen Geländeorografie sowie des jeweiligen Anteils der Windenergie aus diesem Sektor, ergeben sich Indizes für die Geländeneigung und für die vertikale Geländeabweichung. Überschreitet mindestens einer der Indizes die in Tabelle 4 aufgeführten Grenzwerte, so gilt das Gelände als kom-

plex und es muss für den Nachweis der Integrität der Konstruktion mit Bezug auf die Winddaten für diesen Sektor eine Erhöhung der longitudinalen Komponente der Umgebungsturbulenzintensität durch Multiplikation mit einem Turbulenzstrukturparameter $C_{CT}$ erfasst werden /10/. Je nachdem, welches Limit hierbei überschritten wird, ergibt sich eine Komplexitätskategorie von L, M oder H, der ein entsprechender Turbulenzstrukturparameter von $C_{CT}$ = 1,05 (L), 1,10 (M) oder 1,15 (H) zuzuordnen ist.

| Radius der Kreisfläche um die WEA | Sektor-amplitude der an das Gelände angenäherten Ebene | Grenzwert (unteres Limit) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Index für Geländeneigung | | | Index für vertikale Geländeabweichung | | |
| | | L | M | H | L | M | H |
| $5 \cdot z_{hub}$ | 360° | 10° | 15° | 20° | 2 % | 4 % | 6 % |
| $5 \cdot z_{hub}$ | 30° | | | | | | |
| $10 \cdot z_{hub}$ | | | | | | | |
| $20 \cdot z_{hub}$ | | | | | | | |

**Tabelle 4:** Bewertungskriterien der Komplexität des Geländes /10/

Zur Bewertung nach den in Tabelle 4 genannten Kriterien werden auf Basis von Höhendaten /17/ an die Orografie angenäherte geneigte Ebenen nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate definiert.

Die Bewertung der Komplexität des Geländes erfolgt für alle zu bewertenden WEA, für die eine Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ vorliegt bzw. anzunehmen ist. Darüber hinaus wird die Komplexität des Geländes für geplante WEA bewertet, denen eine Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ zu Grunde liegt und für bestehende WEA mit einer Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/, bei denen im damaligen Genehmigungsverfahren eine Bewertung der Komplexität des Geländes erfolgt ist. Kann anhand der vom Auftraggeber eingereichten Unterlagen die damalige Bewertungsgrundlage von bestehenden WEA nicht oder nur unvollständig festgestellt werden, wird für diese WEA konservativ ebenso eine Bewertung der Komplexität des Geländes vorgenommen.

In der nachfolgenden Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität erfolgt für die WEA 1 bis 9, 22 bis 27 und 34 bis 37 eine Bewertung der Komplexität des Geländes nach /10/.

Am Standort Vogelsberg werden an den WEA 1 bis 9, 22 bis 27 und 34 bis 37 keine der in der Tabelle 4 genannten Komplexitätskriterien überschritten, so dass kein erhöhter Turbulenzstrukturparameter $C_{CT}$ zur Erhöhung der Umgebungsturbulenzintensität berücksichtigt wird. Des Weiteren darf der Nachweis der Standorteignung für WEA, die im Rahmen dieser gutachtlichen Stellungnahme nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ betrachtet und bewertet werden, nach dem in /5/ beschriebenen vereinfachten Vergleich durchgeführt werden.

## *4.3 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe*

Gemäß Kapitel 16.2.b.iii der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ ist der Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_{50}$ zunächst durch einen Vergleich der Windzone des Standortes gemäß Windzonenkarte /6/ mit der Windzone der Auslegung gemäß Typenprüfung möglich. Wird die Windzone des Standortes nicht abgedeckt, so ist die direkte Bestimmung von $v_{50}$ erforderlich. Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, erfolgt ein Vergleich von $v_{50}$ nur für geplante WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ betrachtet und bewertet werden und nicht für WEA, die als Vorbelastung in die Berechnung eingehen.

Der Standort Vogelsberg (Thüringen) liegt nach /21/ in der Windzone 2 gemäß Windzonenkarte /6/. Die Geländekategorie lässt sich gemäß Kapitel 4.1 in GK II einordnen.

Bei WEA, deren Windzone der Auslegung gemäß Typenprüfung (siehe Tabelle 2) nicht die Windzone des Standortes gemäß Windzonenkarte /6/ abdecken bzw. deren Windzone der Auslegung gesondert als S-Klasse angegeben ist, wird die standortspezifische 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe auf Basis von Reanalyse-Daten ermittelt.

Die Ermittlung der 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe am Standort wurde mit dem WindPRO Site Compliance Modul durchgeführt /22/. Auf Basis der hierfür zu Grunde gelegten EMD-ConWx Daten /23/ werden aus den langjährigen Zeitreihen die jährlichen Maxima der Windgeschwindigkeiten gefiltert und über die Verteilungsfunktion nach Gumbel auf eine Wiederkehrperiode von 50 Jahren durch Extrapolation angepasst /24/, /25/. Als geografische Daten werden dabei digitale Landnutzungsdaten /1/ sowie ein digitales Höhenmodell /17/, /26/, /27/ zu Grunde gelegt. Die EMD-ConWx Daten /23/ liegen für ein Mittelungsintervall von 60min vor. Gegenüber dem üblichen Mittelungsintervall von 600s (10min) ist gemäß WindPro /22/ mit einer Unterschätzung der 50-Jahreswindgeschwindigkeit von 5 bis 10% zu rechnen. Aus diesem Grund wird die bestimmte 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_{50}$ nochmals mit einem Aufschlag von 10% erhöht.

In der nachfolgenden Tabelle 5 ist für nachzuweisende WEA die ermittelte 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe dargestellt.

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] | $v_{50}$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 33,0 |
| | 2 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 33,2 |
| | 3 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 33,1 |
| | 4 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 32,8 |

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] | $v_{50}$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 32,5 |
| | 6 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 32,8 |
| | 7 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 33,6 |
| | 8 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 33,8 |
| | 9 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 33,2 |

**Tabelle 5:** 50-Jahreswindgeschwindigkeiten auf Nabenhöhe für nachzuweisende WEA am Standort Vogelsberg

## *4.4 Mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe*

Für den in /5/ aufgeführten vereinfachten Vergleich der Windbedingungen am Standort mit den jeweiligen Auslegungswerten zur Beurteilung der Standorteignung, ist gemäß Kapitel 16.2.b.i die Bestimmung der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$ notwendig. Die Bestimmung von $v_m$ erfolgt für WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ betrachtet und bewertet werden.

Die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$ wird auf Basis der Winddaten /30/ entnommen bzw. bei geringfügigen Höhendifferenzen umgerechnet (siehe Kapitel 3.3).

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind für WEA, die nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ betrachtet und bewertet werden, die mittleren Jahreswindgeschwindigkeiten auf Nabenhöhe $v_m$ und die dazugehörigen mittleren Formparameter der Weibullverteilung k dargestellt. Bei Umrechnung des mittleren Formparameters der Weibullverteilung k auf andere Höhen wird angenommen, dass sich dieser mit der Höhe nicht verändert.

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] | $v_m$ [m/s] | k [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 2 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 3 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 4 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 5 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 6 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 7 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |

| Lfd. WEA-Nr. | | WEA-Typ | $P_{Nenn}$ [MW] | D [m] | NH [m] | $v_m$ [m/s] | k [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 9 | Vestas V172 | 7,20 | 172,0 | 199,0 | 6,77 | 1,83 |
| | 34 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 | 6,27 | 1,84 |
| | 35 | Vestas V126 | 3,30 | 126,0 | 149,0 | 6,27 | 1,84 |
| | 36 | Vestas V136 | 3,45 | 136,0 | 149,0 | 6,27 | 1,84 |
| | 37 | Vestas V136 | 3,45 | 136,0 | 149,0 | 6,27 | 1,84 |

**Tabelle 6:** mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten auf Nabenhöhe $v_m$ und zugehörige mittlere Formparameter der Weibullverteilung k für nachzuweisende WEA am Standort Vogelsberg /30/

Gemäß Kapitel 16.2.b.i der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ muss die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$ der WEA um mindestens 5% kleiner als gemäß dem Auslegungswert der zu Grunde gelegten Typenprüfung sein. Für mittlere Formparameter der Weibullverteilung k ≥ 2 ist hingegen auch eine größere mittlere Jahreswindgeschwindigkeit erlaubt, wenn diese noch unterhalb dem Auslegungswert der zu Grunde gelegten Typenprüfung liegt.

## *4.5 Umgebungsturbulenzintensität*

Die Turbulenzintensität definiert allgemein das Verhältnis der Standardabweichung σ der zeitlichen Windgeschwindigkeitsverteilung zu ihrem Mittelwert bezogen auf ein Intervall von 600 s (10 min). Die Umgebungsturbulenzintensität beschreibt dabei ausschließlich die Turbulenz der freien Strömung ohne den Einfluss von WEA.

Für die spätere Berechnung der effektiven Turbulenzintensität ist nicht die mittlere Umgebungsturbulenzintensität sondern die charakteristische Turbulenzintensität $I_{char}$ /4/ bzw. die repräsentative Turbulenzintensität $I_{rep}$ /5/ zu Grunde zu legen. Die charakteristische Turbulenzintensität ergibt sich dabei aus der Addition der mittleren Umgebungsturbulenzintensität und der Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität. Da die mittlere Umgebungsturbulenzintensität im Folgenden rechnerisch ermittelt wird, wird die charakteristische Turbulenzintensität gemäß /11/ durch Multiplikation der mittleren Umgebungsturbulenzintensität mit dem Faktor 1,2 gebildet. Die in /5/ definierte repräsentative Turbulenzintensität $I_{rep}$ (90%-Quantil) ergibt sich aus der Addition der mittleren Umgebungsturbulenzintensität und der 1,28fachen Standardabweichung. Dies entspricht der Multiplikation der rechnerisch ermittelten mittleren Umgebungsturbulenzintensität mit dem Faktor 1,256.

Im Bereich der atmosphärischen Bodengrenzschicht ergibt sich die zu berücksichtigende Umgebungsturbulenzintensität im Wesentlichen aus dem Einfluss der Rauigkeitselemente des Bodens wie Bäumen, Büschen, Bauwerken etc. Hierzu erfolgt ei-

ne Typisierung von Geländeoberflächen hinsichtlich ihres Bewuchses, ihrer Bebauung und Nutzung auf Basis detaillierter Satellitendaten zur Bodenbedeckung /1/, wobei Geländeabschnitte bis 25 km Entfernung um jeden WEA-Standort einbezogen werden. Ggf. kann die Typisierung auf Basis der amtlichen topografischen Karten /17/ erfolgen bzw. angepasst werden. Den einzelnen Geländeabschnitten werden anschließend Rauigkeitsklassen gemäß den Empfehlungen des für die Kommission der Europäischen Gemeinschaften veröffentlichten Europäischen Windatlanten /16/ zugeordnet. Der Einfluss der verschiedenen Geländeabschnitte wird abhängig vom Abstand zum jeweiligen WEA-Standort in zwölf Richtungssektoren à 30° bewertet, wodurch sich gewichtete mittlere Werte für die Rauigkeiten in den jeweiligen Sektoren ergeben.

Auf Grundlage dieser Rauigkeitsklassifizierung werden die charakteristischen bzw. repräsentativen Turbulenzintensitäten auf Basis der Empfehlungen aus /20/ für jeden einzelnen WEA-Standort bestimmt. Die charakteristischen und repräsentativen Turbulenzintensitäten sind im Gegensatz zu den Rauigkeiten nicht nur richtungsabhängig, sondern auch abhängig von der Windgeschwindigkeit und Höhe über Grund und werden entsprechend programmintern für die verschiedenen Richtungen, Windgeschwindigkeiten und Nabenhöhen ermittelt. Der Windgeschwindigkeitsverlauf orientiert sich dabei am Normalen Turbulenzmodell (NTM) /8/. In der nachfolgenden Tabelle 7 sind beispielhaft die Werte der charakteristischen und repräsentativen Turbulenzintensität für eine Nabenhöhe und Windgeschwindigkeit aufgeführt. Diese Werte berücksichtigen noch keinen ggf. anzusetzenden Turbulenzstrukturparameter $C_{CT}$ für orografisch komplex anzusehende Standorte zur Erhöhung der Umgebungsturbulenz (siehe Kapitel 4.2).

| Richtungssektoren | Charakteristische Turbulenzintensität [%] | Repräsentative Turbulenzintensität [%] |
|---|---|---|
| N | 9,8 | 10,3 |
| NNO | 9,9 | 10,4 |
| ONO | 9,7 | 10,2 |
| O | 9,5 | 9,9 |
| OSO | 9,5 | 9,9 |
| SSO | 9,9 | 10,4 |
| S | 9,8 | 10,3 |
| SSW | 9,7 | 10,2 |
| WSW | 9,6 | 10,0 |
| W | 9,6 | 10,0 |
| WNW | 10,1 | 10,6 |
| NNW | 9,6 | 10,0 |

**Tabelle 7:** Beispielhafte Werte der charakteristischen und repräsentativen Turbulenzintensität am Standort Vogelsberg für die Koordinaten 656271 / 5664616, Bezugswerte: v = 15 m/s, z = 199,0 m

## 4.6 Effektive Turbulenzintensität

Das verwendete Berechnungsverfahren für die effektive Turbulenzintensität auf Nabenhöhe ist in Kapitel 2.1 beschrieben. Für den materialspezifischen Exponenten der Wöhlerlinie m wird die Strukturkomponente der WEA mit dem höchsten Exponenten zu Grunde gelegt. Daraus ergibt sich vereinfacht für allgemein gebräuchliche WEA ein Wert von m = 10 /19/ für glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) mit einem Fasergehalt von mindestens 30 Vol.-% und höchstens 55 Vol.-% /12/. Für kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) mit einem Fasergehalt von mindestens 50 Vol.-% und höchstens 60 Vol.-% und einer Epoxidharzmatrix wird ein Wert von m = 14 vorgeschlagen /12/. Bei hiervon abweichenden Fasergehalten oder Matrixharzen müssen ggf. herstellerspezifische materialspezifische Exponenten der Wöhlerlinie verwendet werden. Ebenso können WEA-Hersteller nachweisen, dass auch unter Verwendung geringerer materialspezifischer Exponenten der Wöhlerlinie der Vergleich der Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensitäten mit den Auslegungswerten für einen strukturellen Ermüdungsnachweis zulässig ist. In den Ergebnistabellen für die effektiven Turbulenzintensitäten sind WEA, für die ggf. ein von m = 10 abweichender materialspezifischer Exponent zu Grunde gelegt wird, entsprechend markiert ($^{m = x}$).

Entsprechend der Definition der Turbulenzintensität steigt ihr Wert mit abnehmender Windgeschwindigkeit an. Diesem physikalischen Umstand tragen die DIBt-Richtlinien 2004 /4/ und 2012 /5/ Rechnung, indem sie die Auslegungswerte für die Turbulenzintensität windgeschwindigkeitsabhängig definieren.

Für die WEA 1 bis 9 und 34 bis 37, für die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu Grunde gelegt wird bzw. unter Vorbehalt unterstellt werden kann, sind die windgeschwindigkeitsabhängigen Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensität in Tabelle 8 maßgeblich für eine Bewertung der Standorteignung hinsichtlich der Auslegungswerte der Turbulenzintensität. Als Teil der Auslegung bezieht sich die DIBt-Richtlinie 2012 /5/ bzw. /8/ auf die repräsentative Turbulenzintensität $I_{rep}$.

Für die WEA 22 bis 27, für die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinien 2004 /4/ oder 1995 (1993) /3/ zu Grunde gelegt wird, sind gemäß /5/ die windgeschwindigkeitsabhängigen Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensität nach der DIBt-Richtlinie 2004 /4/ in Tabelle 9 maßgeblich für eine Bewertung der Standorteignung hinsichtlich der Auslegungswerte der Turbulenzintensität. Als Teil der Auslegung bezieht sich die DIBt-Richtlinie 2004 /4/ bzw. /7/ auf die charakteristische Turbulenzintensität $I_{char}$. Für WEA, die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinie 1995 (1993) /3/ besitzen, ist entsprechend ein für alle Windgeschwindigkeiten konstanter mittlerer Auslegungswert von 20% zu Grunde zu legen. Im Gegensatz dazu werden die Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensitäten für diese WEA stets mit den windgeschwindigkeitsabhängigen Auslegungswerten nach /4/ (Turbulenzkategorie A nach DIN EN 61400-1:2004 /7/) verglichen.

Der Vergleich der Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensität für WEA, die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinien 2012 /5/ oder 2004 /4/ besitzen, erfolgt

mit den jeweils zu Grunde gelegten Auslegungswerten. Sollten Auslegungswerte von der Turbulenzkategorie A nach /8/ bzw. /7/ abweichen, werden die WEA in den Tabellen 8 und 9 farblich markiert.

Bei WEA-Abständen unterhalb 2,3D wird im Rahmen von Einzelfallprüfungen entschieden, ob die Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensität $I_{eff}$ evtl. nur begrenzt oder nicht belastbar sind (siehe Kapitel 2.1). Diese sind in den Tabellen 8 und 9 entsprechend markiert. Die mit (*) markierten Werte empfehlen wir nicht als Eingangsgröße im Rahmen eines standortspezifischen Lastvergleiches zu verwenden bzw. zur Reduzierung dieser Werte werden abdeckend nur sektorielle Betriebsbeschränkungen in Form von Abschaltungen ermittelt. Unplausible Ergebnisse werden nicht ausgewiesen und sind entsprechend mit (-**) dargestellt.

**Wir weisen darauf hin, dass Turbulenzeffekte bzw. gegenseitige Beeinflussungen der WEA, die möglicherweise auftreten können, wenn WEA mit einem geringen seitlichen Abstand (nicht hintereinander) betrieben werden, nicht berücksichtigt worden sind. Im vorliegenden Fall beträgt der Abstand der WEA 9 (Rotordurchmesser von 172,0 m) zur WEA 24 (Rotordurchmesser von 90,0 m) lediglich 166,2 m – der Abstand der Blattspitzen beträgt 35,2 m).**

Im Falle von Überschreitungen der Auslegungswerte der Turbulenzintensität, die bei der jeweiligen Typenprüfung der WEA zu Grunde zu legen sind, sind diese in den Tabellen 8 und 9 jeweils fett und kursiv gedruckt.

In die Betrachtung der effektiven Turbulenzintensität werden nur WEA mit einem auf den jeweils größeren Rotordurchmesser D bezogenen dimensionslosen Abstand $s_i$ von kleiner acht Rotordurchmesser zu den neu geplanten WEA einbezogen (siehe Kapitel 3.1).

| **DIBt-Richtlinie** | | **DIBt 2012** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | | **4-6** | **6-8** | **8-10** | **10-12** | **12-14** | **14-16** | **16-18** | **18-20** |
| **Auslegungswert [%] IEC, Ed. 3 /8/ (Kurve A)** | | **29,9** | **24,8** | **22,0** | **20,1** | **18,9** | **18,0** | **17,3** | **16,7** |
| **Auslegungswert [%] Vestas V172, 7,20MW (25 Jahre Lebensdauer)** | | **30,6** | **26,0** | **23,0** | **19,2** | **15,8** | **14,2** | **13,3** | **12,7** |
| **Lfd. WEA-Nr.** | | **Ergebnisse [%] auf NH der WEA** | | | | | | | |
| **vor** dem Zubau der WEA 1 bis 9 | | | | | | | | | |
| | 34 | 24,1 | 21,5 | 19,8 | 16,9 | 14,6 | 13,2 | 12,3 | 11,6 |
| | 35 | 23,5 | 21,7 | 20,5 | 17,7 | 15,3 | 13,8 | 12,8 | 11,9 |
| | 36 | 23,7 | 21,6 | 20,3 | 17,6 | 15,2 | 13,7 | 12,7 | 12,0 |
| | 37 | 23,8 | 22,2 | 21,2 | 18,3 | 15,9 | 14,3 | 13,2 | 12,3 |

| DIBt-Richtlinie | | DIBt 2012 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | | **4-6** | **6-8** | **8-10** | **10-12** | **12-14** | **14-16** | **16-18** | **18-20** |
| **Auslegungswert [%] IEC, Ed. 3 /8/ (Kurve A)** | | **29,9** | **24,8** | **22,0** | **20,1** | **18,9** | **18,0** | **17,3** | **16,7** |
| **Auslegungswert [%] Vestas V172, 7,20MW (25 Jahre Lebensdauer)** | | **30,6** | **26,0** | **23,0** | **19,2** | **15,8** | **14,2** | **13,3** | **12,7** |
| **Lfd. WEA-Nr.** | | **Ergebnisse [%] auf NH der WEA** | | | | | | | |
| **nach** dem Zubau der WEA 1 bis 9 | | | | | | | | | |
| | 1 | 20,9 | 19,0 | 18,0 | 16,1 | 14,0 | 12,5 | 11,6 | 10,9 |
| | 2 | 22,1 | 19,8 | 18,3 | 16,0 | 13,6 | 12,3 | 11,3 | 10,6 |
| | 3 | 23,7 | 21,8 | 20,3 | 17,6 | 14,6 | 12,5 | 11,0 | 10,2 |
| | 4 | 24,7 | 23,3 | 22,5 | ***20,2*** | ***17,5*** | ***15,5*** | ***14,0*** | 12,7 |
| | 5 | 21,6 | 19,6 | 18,4 | 16,3 | 14,2 | 12,8 | 11,8 | 11,0 |
| | 6 | 27,0 | 25,8 | ***25,4*** | ***24,7*** | ***22,8*** | ***21,2*** | ***18,4*** | ***16,5*** |
| | 7 | 21,8 | 20,1 | 19,0 | 17,0 | 14,8 | 13,3 | 12,3 | 11,4 |
| | 8 | 22,5 | 20,7 | 19,5 | 17,3 | 15,0 | 13,4 | 12,2 | 11,3 |
| | 9 | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** |
| | 34 | 24,1 | 21,6 | 19,9 | 16,9 | 14,6 | 13,3 | 12,3 | 11,6 |
| | 35 | 23,7 | 21,8 | 20,5 | 17,7 | 15,4 | 13,8 | 12,8 | 11,9 |
| | 36 | 23,7 | 21,7 | 20,3 | 17,6 | 15,2 | 13,7 | 12,7 | 12,0 |
| | 37 | 24,0 | 22,3 | 21,3 | 18,4 | 15,9 | 14,3 | 13,2 | 12,3 |
| **nach** dem Zubau der WEA 1 bis 9 (unter Berücksichtigung der sektoriellen Abschaltregelungen in Tabelle 11) | | | | | | | | | |
| | 9 | 27,1 | 26,0 | ***25,8*** | ***25,2*** | ***23,2*** | ***21,5*** | ***18,6*** | ***16,5*** |

**Tabelle 8:** Ergebnisse für die effektiven Turbulenzintensitäten auf Nabenhöhe (DIBt 2012 /5/)

| DIBt-Richtlinie | | DIBt 2004 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Windgeschwindigkeit [m/s] | | 4-6 | 6-8 | 8-10 | 10-12 | 12-14 | 14-16 | 16-18 | 18-20 |
| Auslegungswert [%] IEC, Ed. 2 /7/ (Kurve A) | | 30,0 | 24,9 | 22,0 | 20,2 | 18,9 | 18,0 | 17,3 | 16,7 |
| Lfd. WEA-Nr. | | Ergebnisse [%] auf NH der WEA | | | | | | | |
| **vor** dem Zubau der WEA 1 bis 9 | | | | | | | | | |
| | 22 | 17,9 | 15,0 | 13,3 | 12,0 | 11,1 | 10,7 | 10,3 | 10,1 |
| | 23 | 20,2 | 17,9 | 16,3 | 14,4 | 12,5 | 11,5 | 10,9 | 10,4 |
| | 24 | 21,0 | 19,5 | 18,6 | 17,0 | 14,8 | 13,4 | 12,3 | 11,6 |
| | 25 | 19,9 | 17,5 | 15,8 | 13,8 | 11,9 | 10,9 | 10,4 | 10,1 |
| | 26 | 21,1 | 19,2 | 18,0 | 16,3 | 14,2 | 12,8 | 11,8 | 11,2 |
| | 27 | 20,8 | 19,0 | 17,9 | 16,3 | 14,3 | 12,9 | 12,0 | 11,3 |
| **nach** dem Zubau der WEA 1 bis 9 | | | | | | | | | |
| | 22 | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** |
| | 23 | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** |
| | 24 | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** | -** |
| | 25 | 22,3 | 20,2 | 18,2 | 15,6 | 13,2 | 11,5 | 10,7 | 10,2 |
| | 26 | 21,6 | 19,7 | 18,3 | 16,5 | 14,3 | 12,9 | 11,9 | 11,2 |
| | 27 | 21,0 | 19,1 | 18,0 | 16,4 | 14,3 | 13,0 | 12,0 | 11,3 |
| **nach** dem Zubau der WEA 1 bis 9 (unter Berücksichtigung der sektoriellen Abschaltregelungen in Tabelle 11) | | | | | | | | | |
| | 22 | 25,2 | 23,9 | ***22,2*** | 19,5 | 16,0 | 14,4 | 12,9 | 11,3 |
| | 23 | 24,8 | 23,3 | 21,6 | 19,0 | 15,7 | 14,1 | 12,4 | 11,3 |
| | 24 | 22,8 | 20,7 | 19,3 | 17,4 | 15,0 | 13,6 | 12,5 | 11,7 |

**Tabelle 9:** Ergebnisse für die effektiven Turbulenzintensitäten auf Nabenhöhe (DIBt 2004 /4/)

## *4.7 Weitere Windbedingungen*

Ist der Standort gemäß den in Kapitel 4.2 durchgeführten Untersuchungen als orografisch komplex anzusehen, so muss der Nachweis der Standorteignung für WEA, für die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu Grunde gelegt wird, durch den Nachweis der Integrität der Konstruktion nach /8/ durchgeführt werden. Hierfür sind die in Kapitel 2 dargestellten Windbedingungen für den Standort zu ermitteln. Die Bestimmung weiterer Windbedingungen kann ebenso erforderlich sein, wenn eine oder mehrere standortspezifische Windbedingungen des vereinfachten Vergleiches nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ nicht durch die Windbedingungen der

Typenprüfung abgedeckt werden und die Standorteignung der WEA daher auf Basis eines standortspezifischen Lastvergleiches durchgeführt werden soll. Für diesen Vergleich der standortspezifischen Lasten zu den Lastannahmen der Typenprüfung müssen zusätzlich der mittlere Höhenexponent $\alpha$ sowie die mittlere Dichte der Luft $\rho$ am Standort bestimmt werden. Bei komplexem Gelände ist für WEA, für die eine Typenprüfung auf Basis der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu Grunde gelegt wird, darüber hinaus die Neigung der Anströmung (Inklinationswinkel) $\varphi_{Inkl.}$ sowie die extreme Turbulenzintensität zu ermitteln. Da die Neigung der Anströmung $\varphi_{Inkl.}$ in Lastvergleichen üblicherweise als weiterer Parameter mit einbezogen wird, wird diese auch für die Fälle ermittelt, in denen der Standort nicht als orografisch komplex anzusehen ist.

Die Ermittlung weiterer standortspezifischer Windbedingungen erfolgt für WEA, deren Standorteignung ggf. gesondert mittels standortspezifischer Lastvergleiche der Betriebsfestigkeitslasten nachgewiesen werden kann, um auf sektorielle Betriebsbeschränkungen verzichten zu können. Diese Daten sind in Kapitel 9 ausgewiesen.

### 4.7.1 *Mittlerer Höhenexponent*

Es werden die auf die jeweiligen Nabenhöhen bezogenen mittleren Höhenexponenten $\alpha$ für alle nachzuweisenden WEA am Standort ermittelt und in Kapitel 9 ausgewiesen. Sofern die Auslegungswerte nicht gesondert vom WEA-Hersteller angegeben sind (S-Klasse), ist der mittlere Höhenexponent $\alpha$ im Auslegungsfall gemäß /8/ mit 0,2 anzunehmen. Die Ermittlung der standortspezifischen mittleren Höhenexponenten $\alpha$ zur Beschreibung der Windscherung erfolgt auf Basis der am Standort ermittelten Rauigkeitsklassifizierung (siehe Kapitel 4.5).

### 4.7.2 *Mittlere Luftdichte*

Es wird die mittlere Luftdichte $\rho$ auf Nabenhöhe für alle nachzuweisenden WEA am Standort ermittelt und in Kapitel 9 ausgewiesen. Sofern die Auslegungswerte nicht gesondert vom WEA-Hersteller angegeben sind (S-Klasse), ist ihr Wert im Rahmen der Auslegung mit $\rho$ = 1,225 kg/m³ anzunehmen /8/. Die mittlere Luftdichte $\rho$ am Standort soll sich auf Windgeschwindigkeiten oberhalb der Nennwindgeschwindigkeit ($v \geq v_{Nenn}$) beziehen /8/. Für deren Ermittlung werden langjährige Messzeitreihen der Temperatur und Luftdichte der DWD-Messstationen verwendet und mit Hilfe des in der Software WAsP implementierten Air Density Calculator /28/ auf den zu beurteilenden Standort übertragen. Die in Kapitel 9 ausgewiesenen, mittleren Luftdichten ergeben sich entsprechend der Höhe des Standortes ü. NN zzgl. Nabenhöhe, berechnet auf Basis der meteorologischen DWD-Messstation Erfurt-Binder (Entfernung ca. 23,0 km, 322,0 m Höhe ü. NN., mit einer Temperatur von 8,0°C im Jahresmittel (1848 – 2014)) /29/.

### 4.7.3 *Neigung der Anströmung*

Es werden die Neigungen der Anströmung (Inklinationswinkel) $\varphi_{Inkl.}$, bezogen auf eine horizontale Ebene, für nachzuweisende WEA auf Basis angenäherter Ebenen des

Geländes ermittelt und in Kapitel 9 ausgewiesen. Sofern die Auslegungswerte nicht gesondert vom WEA-Hersteller angegeben sind (S-Klasse), ist gemäß /8/ der Einfluss einer Schräganströmung von bis zu 8° anzunehmen. Abweichend zum Verfahren nach der DIN EN 61400-1:2011 /8/, wird für deren Ermittlung nicht die omnidirektionale angenäherte Ebene mit einem Radius von 5•NH zu Grunde gelegt (diese umfasst alle Sektoren zusammen, d.h. 360°), sondern diese sektoriell in zwölf 30°-Abschnitte unterteilt. In der anschließenden Summation zur Ermittlung der repräsentativen Neigung der Anströmung $\varphi_{Inkl.}$ erfolgt die Gewichtung der jeweiligen Neigungen unter Verwendung der sektoriellen Energieflussdichten. Diese werden auf Basis des in /16/ beschriebenen Verfahrens unter Nutzung der sektoriellen Winddaten am Standort /30/ bestimmt. Der Einfluss thermischer Effekte auf die Neigung der Anströmung (z.B. thermische Aufwinde) wird nicht berücksichtigt.

### *4.8 Modell- und Datenunsicherheiten*

Generell bilden Berechnungsmodelle die Realität nur annähernd ab. Die unter den genannten Randbedingungen ermittelten Ergebnisse können daher nur als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung verwendet werden. Insbesondere sind die Unsicherheiten der Berechnungen bei eng gewählten WEA-Abständen höher einzuschätzen (siehe Kapitel 2.1).

Im Rahmen der durchgeführten Berechnungen wurden teils vereinfachte Annahmen und Randbedingungen getroffen. Sämtliche Vereinfachungen sind dabei stets konservativ gewählt worden.

## 5 Zusammenfassung und Bewertung

Am Standort Vogelsberg (Thüringen) plant der Auftraggeber die Errichtung von neun WEA (WEA 1 bis 9). In der Nähe zu den geplanten WEA sind 36 weitere WEA (WEA 10 bis 45) zu berücksichtigen.

Im Rahmen dieser gutachtlichen Stellungnahme ist der Einfluss durch den Zubau der geplanten WEA 1 bis 9 zu bewerten. Alle weiteren WEA am Standort gehen gemäß der vom Auftraggeber vorgegebenen Windparkkonfiguration /30/ als Vorbelastung in die Berechnung ein und sind bei Unterschreitung der in /4/, /5/ festgelegten WEA-Abstände ebenfalls zu bewerten. Es ist daher unerheblich, ob die WEA bereits bestehen oder ob sie sich in der Planungs-, der Genehmigungs- oder in der Bauphase befinden.

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG ist am 16.05.2023 beauftragt worden, die Standorteignung von WEA gemäß Kapitel 16 der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ zu betrachten und zu bewerten. Die Standorteignung ist hierbei ohne weiteren Sicherheitszuschlag nachgewiesen, wenn die nachzuweisenden Windbedingungen am Standort die jeweiligen Auslegungswerte der Typenprüfung nicht überschreiten. Alternativ kann die Standorteignung der WEA auf Basis eines standortspezifischen Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten und/oder der Extremlasten nachgewiesen werden (siehe Kapitel 2.2).

Der Nachweis der Standorteignung dient gleichzeitig als Turbulenz-Immissionsprognose im Sinne des BImSchG /13/. Das bedeutet, dass die Immissionen auf WEA zumutbar sind, solange die Standorteignung der WEA hinsichtlich der Auslegungswerte nachzuweisender Windbedingungen oder hinsichtlich der nachzuweisenden Auslegungslasten, nachgewiesen ist.

Im Nachfolgenden werden für die zu bewertenden WEA die Auslegungswerte mit den standortspezifischen Windbedingungen verglichen. Bei WEA, für die noch keine gültige Typenprüfung vorliegt, gelten die Auslegungswerte als vorläufig und die Aussagen zur Standorteignung unter Vorbehalt (siehe Kapitel 3.1).

**Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_{50}$**

Für die geplanten WEA 1 bis 9 zeigt sich jeweils im Vergleich mit der 50-Jahreswindgeschwindigkeit am Standort $v_{50}$ auf Nabenhöhe, dass diese durch den Auslegungswert der entsprechenden Typenprüfung abgedeckt wird (siehe Kapitel 4.3).

**Vergleich der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$**

Für die WEA 34 bis 37, für die jeweils ein mittlerer Formparameter der Weibullverteilung $k < 2$ vorliegt, zeigt sich, dass die jeweilige mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$ um mindestens 5% kleiner als der Auslegungswert der jeweils zu Grunde gelegten Typenprüfung ist (siehe Kapitel 4.4). Für die WEA 1 bis 9, für die ebenfalls jeweils ein mittlerer Formparameter der Weibullverteilung $k < 2$ vorliegt, zeigt sich hingegen, dass die jeweilige mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$ um weniger als 5% kleiner als der Auslegungswert der jeweils zu Grunde gelegten Typenprüfung ist.

**Vergleich der effektiven Turbulenzintensität auf Nabenhöhe $I_{eff}$**

Im Vergleich der windgeschwindigkeitsabhängigen Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensitäten $I_{eff}$ am Standort mit den Auslegungswerten der Turbulenzintensität, die bei der jeweiligen Typenprüfung der WEA zu Grunde zu legen sind, zeigen sich an den WEA 4 und 6 Überschreitungen (siehe Tabellen 8 und 9).

Sofern keine entsprechenden Betriebsbeschränkungen berücksichtigt werden, werden die Werte der effektiven Turbulenzintensität an den WEA 9 und 22 bis 24 aufgrund des geringen Abstands zu benachbarten WEA nicht ausgewiesen (siehe Tabellen 8 und 9).

Unter Berücksichtigung der entsprechenden Betriebsbeschränkungen (siehe Tabelle 11) zeigen sich an den WEA 9 und 22 Überschreitungen der Auslegungswerte der Turbulenzintensität.

An der WEA 22 werden die Auslegungswerte der Turbulenzintensität unter Berücksichtigung der entsprechenden Betriebsbeschränkungen (siehe Tabelle 11) lediglich in einem Windgeschwindigkeitsbin geringfügig überschritten. Da gemäß /8/, /9/ ein

Ausweisen der Werte der effektiven Turbulenzintensität für Windgeschwindigkeitsbins mit einer Breite von 2 m/s zulässig ist, wird die Überschreitung an der WEA 22 daher als vernachlässigbar bewertet.

**Sektorielle Betriebsbeschränkungen**

Die standortspezifische mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$, welche die WEA 1 bis 9 im Betrieb erfahren, kann durch entsprechende Abschaltung im hohen Windgeschwindigkeitsbereich auf den angegebenen Auslegungswert der zu Grunde gelegten Typenprüfung reduziert werden. Die erforderliche sektorielle Abschaltregelung ist in Tabelle 10 dargestellt.

| Betriebsbeschränkte WEA | Sektor der Betriebsbeschränkung (0° ≙ geografisch Nord) | Windgeschwindigkeitsbereich [m/s] | Art der sektoriellen Betriebsbeschränkung |
|---|---|---|---|
| WEA 1 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 2 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 3 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 4 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 5 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 6 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 7 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 8 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |
| WEA 9 | (0,0° – 360,0°) | gesamt | > 18,5 |

**Tabelle 10:** Sektorielle Betriebsbeschränkung der WEA 1 bis 9 zur Reduzierung der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe $v_m$ im Betrieb

Für die geplante Windparkkonfiguration (siehe Tabelle 1) wurden zusätzliche Berechnungen unter Berücksichtigung sektorieller Abschaltregelungen durchgeführt. Befinden sich geplante WEA in der Nachlaufströmung benachbarter WEA, so kann die Standorteignung der geplanten WEA bei Auftreten der entsprechenden Nachlaufsituation durch eine sektorielle Abschaltung der geplanten WEA selbst nachgewiesen werden, da die Lasten bei einer abgeschalteten WEA (Trudelbetrieb) auch in der erhöhten Turbulenz der Nachlaufströmung der benachbarten WEA geringer sind als im Betrieb bei ungestörter Anströmung. Die erforderlichen sektoriellen Betriebsbeschränkungen sind in der nachfolgenden Tabelle 11 dargestellt.

| Betriebs-beschränkte WEA | Benach-barte WEA | Sektor der Betriebsbeschränkung (0° ≙ geografisch Nord) | Windge-schwindig-keitsbereich [m/s] | Art der sektoriel-len Betriebs-beschränkung |
|---|---|---|---|---|
| Sektorielle Betriebsbeschränkungen, um Überschreitungen der Auslegungswerte der Tur-bulenzintensität an den WEA 22, 23 und 24 zu verhindern | | | | |
| WEA 6 | WEA 22 | 36,5° ± 42,0° (354,5° - 78,5°) | gesamt | Abschaltung |
| WEA 9 | WEA 23 | 78,0° ± 40,3° (37,7° - 118,3°) | gesamt | Abschaltung |
| WEA 9 | WEA 24 | 241,8° ± 54,5° (187,3° - 296,3°) | gesamt | Abschaltung |
| Sektorielle Betriebsbeschränkungen, um Überschreitungen der Auslegungswerte der Tur-bulenzintensität an den geplanten WEA 4, 6 und 9 zu verhindern | | | | |
| WEA 4 | WEA 3 | 258,3° ± 24,9° (233,4° - 283,2°) | 10,5 - 18,5 | Abschaltung |
| WEA 6 | WEA 22 | 216,5° ± 35,3° (181,2° - 251,8°) | > 7,5 | Abschaltung |
| WEA 6 | WEA 4 | 260,7° ± 21,2° (239,5° - 281,9°) | 11,5 - 15,5 | Abschaltung |
| WEA 9 | WEA 24 | 61,8° ± 44,9° (16,9° - 106,7°) | gesamt | Abschaltung |
| WEA 9 | WEA 23 | 258,0° ± 34,1° (223,9° - 292,1°) | > 7,5 | Abschaltung |

**Tabelle 11:** Sektorielle Betriebsbeschränkungen

Die in den Tabellen 10 und 11 dargestellten sektoriellen Betriebsbeschränkungen gelten als Mindestanforderungen hinsichtlich des Sektors und des Windgeschwindigkeitsbereichs. Es wurde keine Prüfung hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit vorgenommen.

## Zusammenfassung

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Standorteignung der am Standort Vogelsberg betrachteten WEA 25 bis 27 und 34 bis 37 nachgewiesen ist. Des Weiteren ist die Standorteignung der WEA 1 bis 9 und 22 bis 24 unter Berücksichtigung der entsprechenden sektoriellen Betriebsbeschränkungen (siehe Tabellen 10 und 11) nachgewiesen.

Wir weisen darauf hin, dass Turbulenzeffekte bzw. gegenseitige Beeinflussungen der WEA, die möglicherweise auftreten können, wenn WEA mit einem geringen seitlichen Abstand (nicht hintereinander) betrieben werden, nicht berücksichtigt worden sind. Im vorliegenden Fall beträgt der Abstand der WEA 9 (Rotordurchmesser von 172,0 m) zur WEA 24 (Rotordurchmesser von 90,0 m) lediglich 166,2 m – der Abstand der Blattspitzen beträgt 35,2 m).

Ggf. kann die Standorteignung der am Standort Vogelsberg betrachteten WEA 1 bis 9 gesondert mittels standortspezifischer Lastvergleiche der Betriebsfestigkeitslas-

ten nachgewiesen werden, so dass möglicherweise die entsprechenden sektoriellen Betriebsbeschränkungen teilweise entfallen können. Die hierfür zu Grunde zu legenden Windbedingungen am Standort sind in Kapitel 9 ausgewiesen.

**Die Aussagen zur Standorteignung für die WEA 1 bis 9 gelten bis zum Vorliegen einer gültigen Typenprüfung nach der DIBt-Richtlinie 2012 /5/ und dem Nachweis, dass die herangezogenen Auslegungswerte (siehe Kapitel 3.2) durch die Auslegungswerte der mit der Genehmigung eingereichten Typenprüfung abgedeckt sind, unter Vorbehalt. Eine Verringerung der heranzuziehenden Auslegungswerte erfordert eine Neubewertung der Standorteignung.**

# 6 Rechtliche Hinweise

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme ist nur in ihrer Gesamtheit gültig. Die darin getroffenen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden überlieferten Dokumente.

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der vom Auftraggeber bzw. Dritter übermittelten Informationen und Angaben und für durch unrichtige Angaben bedingte falsche Aussagen.

Die von der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG erbrachten Leistungen (z.B. Gutachten-, Prüf- und Beratungsleistungen) dürfen nur im Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks verwendet werden. Vorbehaltlich abweichender Vereinbarungen im Einzelfall, räumt die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG dem Auftraggeber an seinen urheberrechtsfähigen Leistungen jeweils ein einfaches, nicht übertragbares sowie zeitlich und räumlich auf den Vertragszweck beschränktes Nutzungsrecht ein. Weitere Rechte werden ausdrücklich nicht eingeräumt, insbesondere ist der Auftraggeber nicht berechtigt, die Leistungen des Auftragnehmers zu bearbeiten, zu verändern oder nur auszugsweise zu nutzen.

Eine Veröffentlichung der Leistungen über den Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks hinaus, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung von der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG. Eine Bezugnahme auf die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG ist nur bei Verwendung der Leistung in Gänze und unverändert zulässig.

Bei einem Verstoß gegen die vorstehenden Bedingungen ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG jederzeit berechtigt, dem Auftraggeber die weitere Nutzung der Leistungen zu untersagen.

# 7 Formelzeichen und Abkürzungen

| | | |
|---|---|---|
| WEA | Windenergieanlage(n) | |
| BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz | |
| BImSchV | Bundes-Immissionsschutzverordnung | |
| DWD | Deutscher Wetterdienst | |
| NH | Nabenhöhe | |
| WZ | Windzone | |
| GK | Geländekategorie | |
| NTM | Normales Turbulenzmodell | |
| ETM | Extremes Turbulenzmodell | |
| $P_{Nenn}$ | Nennleistung der jeweiligen WEA | [MW] |
| D | Rotordurchmesser | [m] |
| $s_i$ | der auf den Rotordurchmesser der jeweils größeren WEA bezogene dimensionslose Abstand von der Turmachse der betrachteten WEA zur Turmachse der benachbarten WEA | [-] |
| $c_T$ | Schubbeiwert | [-] |
| $C_{CT}$ | Turbulenzstrukturparameter | [-] |
| $I_{eff}$ | Effektive Turbulenzintensität auf Nabenhöhe | [-] |
| $I_{char}$ | Charakteristische Turbulenzintensität bei 15 m/s | [-] |
| $I_{rep}$ | Repräsentative Turbulenzintensität bei 15 m/s | [-] |
| $I_T$ | Maximale Turbulenzintensität im Nachlauf einer WEA auf Nabenhöhe (totale Turbulenzintensität) | [-] |
| A | Skalierungsparameter der Weibullverteilung | [m/s] |
| k | Formparameter der Weibullverteilung | [-] |
| m | Exponent der Wöhlerlinie | [-] |
| v | Windgeschwindigkeit (allgemein) | [m/s] |
| $v_m$ | Mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe | [m/s] |
| $v_{50}$ | Extremer 10-min-Mittelwert der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe mit einem Wiederkehrzeitraum von 50 Jahren am Standort | [m/s] |
| $v_{ref}$ | Auslegungswert für $v_{50}$ auf Nabenhöhe | [m/s] |
| $v_{in}$ | Einschaltwindgeschwindigkeit | [m/s] |

| | | |
|---|---|---|
| $v_{Nenn}$ | Nennwindgeschwindigkeit | [m/s] |
| z | Höhe über Grund (allgemein) | [m] |
| $z_{hub}$ | Nabenhöhe der jeweiligen WEA | [m] |
| $\alpha$ | Höhenexponent für das exponentielle Windprofil | [-] |
| $\varphi_{Inkl.}$ | Inklinationswinkel der Schräganströmung | [°] |
| $\rho$ | Mittlere Dichte der Luft | [kg/m³] |
| $\sigma$ | Standardabweichung der mittleren Windgeschwindigkeit | [m/s] |
| | Altgrad (Vollkreis ≙ 360) | [°] |

# 8 Literatur- und Quellenangaben

/1/ European Environmental Agency, CORINE Land Cover 2012 raster data (100m) – Version 18 (12/2016); https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/clc-2012-raster; Kopenhagen; 2016

/2/ Dekker, J.W.M.; Pierik, J.T.G. (Eds.); European Wind Turbine Standards II, ECN Solar & Wind Energy; Petten, Niederlande; 1998

/3/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Richtlinie für Windkraftanlagen - Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung Juni 1993; DIBt, Berlin; 2. Aufl. 1995

/4/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Richtlinie für Windenergieanlagen - Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung März 2004; DIBt, Berlin; 2004

/5/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Richtlinie für Windenergieanlagen - Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung Oktober 2012 (Korrigierte Fassung März 2015); DIBt, Berlin; 2012

/6/ Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 1991-1-4 und nationaler Anhang DIN EN 1991-1-4/NA; Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010; Berlin; Dezember 2010

/7/ Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 61400-1 (VDE 0127 Teil 1), Windenergieanlagen - Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 61400-1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61400-1:2004; Berlin; August 2004

/8/ Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 61400-1 (VDE 0127-1), Windenergieanlagen - Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010; Berlin; August 2011

/9/ International Electrotechnical Commission (IEC); IEC 61400-1; Wind turbines - Part 1: Design requirements; Third Edition; August 2005 + Amendment 1: Oktober 2010

/10/ International Electrotechnical Commission (IEC); IEC 61400-1; Wind energy generation systems – Part 1: Design requirements; Edition 4.0; Februar 2019

/11/ Germanischer Lloyd WindEnergie GmbH; Guideline for the Certification of Wind Turbines; Hamburg; Edition 2003 with Supplement 2004

/12/ Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH; Guideline for the Certification of Wind Turbines; Hamburg; Edition 2010

/13/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)

/14/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756)

/15/ Risø National Laboratory; Frandsen, St. T.; Turbulence and turbulence-generated structural loading in wind turbine clusters; Wind Energy Department; Risø-R-1188(EN); Roskilde, Dänemark; Januar 2007

/16/ Risø National Laboratory; European Wind Atlas; Roskilde, Dänemark; 1989

/17/ TOP50, Amtliche topografische Karten 1:50.000, Amtliches digitales Geländemodell (Auflösung 50m); Landesvermessungsämter der Bundesländer; Deutschland; 2003/2004

/18/ Jarvis A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, Hole-filled seamless SRTM data V4.1, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT); 08.2008

/19/ Kunte, A; Turbulenz-Immissionsprognosen vereinheitlicht; WIND-KRAFT Journal; Verlag Natürliche Energien, Ausgabe 4/2009, S.28 bis 30; Seevetal

/20/ VDI 3783 Blatt 12; Umweltmeteorologie - Physikalische Modellierung von Strömungs- und Ausbreitungsvorgängen in der atmosphärischen Grenzschicht; Verein Deutscher Ingenieure; 1999

/21/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt); Zuordnung der Windzonen nach Verwaltungsgrenzen; Windzonen_nach_Verwaltungsgrenzen.xls in der Fassung vom 02.06.2022

/22/ EMD International A/S, WindPRO Version 3.6 (http://www.emd.dk), Dänemark, 2022

/23/ EMD International A/S, EMD ConWx Mesoscale Data; WindPRO Version 3.6 (http://www.emd.dk); Dänemark; 2022

/24/ Gumbel, E.; Statistics of Extremes; New York, Columbia University Press; 1958

/25/ Abild, J., Andersen, E. Y., Rosbjerg, D.; The Climate of Extreme Winds at the Great Belt, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, vol. 41-4, p. 521-532; Dänemark; 1992

/26/ Digitales Geländemodell des Landesvermessungsamtes: DGM 5 und 25: Ein von EMD angepasstes 5 m bzw. 25 m Höhenmodell basierend auf dem 2 m Raster des Landesvermessungsamtes, https://www.geoportal-th.de/de-de/

/27/ Copernicus DEM GLO-30: 1-arc-second data (ca. 30 m), European Space Agency (ESA) (https://spacedata.copernicus.eu/web/cscda/dataset-details?articleId=394198)

/28/ Risø National Laboratory, WAsP 12 (http:/www.wasp.dk), Dänemark, 2017

/29/ Deutscher Wetterdienst, S. Traup, B. Kruse: Wind und Windenergiepotenziale in Deutschland - Winddaten für Windenergienutzer, Version 6, Deutschland 2011

/30/ BOREAS Energie GmbH; E-Mail mit beigefügten Koordinaten und Angaben zur WEA-Spezifikation (Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung) der zu berücksichtigenden WEA, Auszug zur Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit; 13.07.2023

/31/ Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH; Dokumentation Standortbesichtigung Vogelsberg; Bericht SV-IBK-1030523; Dresden; 24.05.2023

/32/ DNV GL; Maschinengutachten der Windenergieanlage VESTAS V126-3.3 MW / V126-3.45 MW der Firma Vestas Wind Systems A/S mit V126-3.3 MW / V126-3.45 MW 117 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ 2 GK II TK A, V126-3.3 MW / V126-3.45 MW 137 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ 2 GK II TK A, V126-3.3 MW / V126-3.45 MW 149 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ 2 GK II TK A, V126-3.45 MW 166 m Nabenhöhe (CST) für DIBt 2012 WZ S TK A und V126-3.45 MW 166 m Nabenhöhe (LDST) für DIBt 2012 WZ S GK II TK A beinhaltend Gutachterliche Stellungnahmen zu den Nachweisen der Rotorblätter, der maschinenbaulichen Komponenten einschl. der Verkleidung von Maschinenhaus und der Nabe, …; Rev. 8; Berichtsnummer: M-00808-8; 12.10.2020

/33/ DNV GL; Gutachterliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turm- und Fundamentberechnung der Vestas V126- 3.3 & 3.45 MW mit 149 m Nabenhöhe für Windklasse S; PD-2309-18CGY6P-84-Lastgutachten_V126-3.3_3.45MW-HH149-DIBt-Class-S_Rev1.docx; 09.06.2015

/34/ DNV GL; Maschinengutachten der Windenergieanlage VESTAS V136-3.45 MW / V136-3.60 MW der Firma Vestas Wind Systems A/S mit V136-3.45 MW / V136-3.60 MW 132 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ 2 GK II TK A, V136-3.45 MW / V136-3.60 MW 149 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ 2 GK II (S) TK A, V136-3.45 MW / V136-3.60 MW 166 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ 2 GK II (S) TK A und V136-3.45 MW / V136-3.60 MW 166 m Nabenhöhe für DIBt 2012 WZ S GK II TK A beinhaltend Gutachterliche Stellungnahmen zu den Nachweisen der Rotorblätter, der maschinenbaulichen Komponenten einschl. der Verkleidung von Maschinenhaus und der Nabe, …; Rev. 5; Berichtsnummer: M-01696-5; 19.04.2021

/35/ DNV GL; Gutachterliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der Vestas V136-3.45/3.60 MW mit 149 m Nabenhöhe für Windzone WZ2GK2 (S); Berichts-Nr. L-01103-A052-4 Rev07; Hamburg; 02.11.2017

/36/ Vestas Wind Systems A/S; Leistungsspezifikation EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz; Documentennr.: 0127-1584 V02; Aarhus N; 10.11.2022

/37/ Vestas Wind Systems A/S; Gutachterinformation Auslegungswerte Turbulenz EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz 25 Jahre; Documentnr.: 0125-0417 V01; Aarhus N; 19.05.2022

# 9 Zusammenfassung aller Windbedingungen

| **WEA 1 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 26,9 | 22,9 | 20,9 | 19,8 | 19,0 | 18,5 | 18,0 | 17,0 | 16,1 |
| **m = 8** | 26,6 | 22,5 | 20,4 | 19,2 | 18,4 | 17,8 | 17,3 | 16,4 | 15,5 |
| **m = 4** | 26,1 | 21,8 | 19,4 | 18,0 | 17,1 | 16,3 | 15,8 | 15,0 | 14,2 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | 14,9 | 14,0 | 13,2 | 12,5 | 12,0 | 11,6 | 11,2 | 10,9 | 10,6 |
| **m = 8** | 14,4 | 13,6 | 12,8 | 12,2 | 11,8 | 11,4 | 11,1 | 10,7 | 10,5 |
| **m = 4** | 13,3 | 12,7 | 12,1 | 11,7 | 11,3 | 11,0 | 10,7 | 10,5 | 10,3 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,5 | 9,9 | 0,8 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 10,0 | 10,5 | 1,5 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,7 | 10,2 | 1,6 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,9 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 0,1 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 9,9 | 10,4 | 0,6 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,8 | 10,3 | 1,0 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,6 | 10,0 | 1,5 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,7 | 10,2 | 1,5 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,8 | 10,3 | 1,0 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 10,3 | 10,8 | 0,2 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,8 | 10,3 | 0,3 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,7** | **10,2** | **1,2** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **33,0** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,196** | | | |

**Tabelle 12:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 1

| WEA 2 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 28,2 | 24,2 | 22,1 | 20,8 | 19,8 | 19,0 | 18,3 | 17,1 | 16,0 |
| **m = 8** | 27,9 | 23,8 | 21,6 | 20,2 | 19,2 | 18,4 | 17,6 | 16,6 | 15,5 |
| **m = 4** | 27,3 | 23,1 | 20,7 | 19,3 | 18,2 | 17,4 | 16,7 | 15,9 | 15,0 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | 14,7 | 13,6 | 13,0 | 12,3 | 11,7 | 11,3 | 10,9 | 10,6 | 10,4 |
| **m = 8** | 14,3 | 13,3 | 12,9 | 12,2 | 11,7 | 11,2 | 10,9 | 10,6 | 10,3 |
| **m = 4** | 13,9 | 13,1 | 12,7 | 12,1 | 11,6 | 11,2 | 10,9 | 10,6 | 10,3 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,6 | 10,0 | 1,3 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,9 | 10,4 | 1,8 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,7 | 10,2 | 1,6 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,4 | 9,8 | 1,4 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 0,6 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 10,0 | 10,5 | 0,1 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,8 | 10,3 | 0,1 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,6 | 10,0 | 0,2 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 0,2 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,6 | 10,0 | 0,1 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 10,2 | 10,7 | 0,3 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,9 | 10,4 | 0,9 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,6** | **10,1** | **0,4** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **33,2** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,194** | | | |

**Tabelle 13:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 2

| WEA 3 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 29,3 | 25,5 | 23,7 | 22,6 | 21,8 | 21,1 | 20,3 | 19,0 | 17,6 |
| **m = 8** | 28,8 | 24,9 | 23,0 | 21,9 | 21,0 | 20,2 | 19,4 | 18,1 | 16,8 |
| **m = 4** | 27,9 | 23,7 | 21,4 | 20,1 | 19,0 | 18,1 | 17,2 | 16,1 | 14,9 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | 16,0 | 14,6 | 13,5 | 12,5 | 11,7 | 11,0 | 10,6 | 10,2 | 9,9 |
| **m = 8** | 15,3 | 14,0 | 12,9 | 12,0 | 11,3 | 10,8 | 10,4 | 10,1 | 9,9 |
| **m = 4** | 13,7 | 12,7 | 12,0 | 11,4 | 10,9 | 10,5 | 10,3 | 10,0 | 9,8 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,5 | 9,9 | 0,8 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,9 | 10,4 | 1,0 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,6 | 10,0 | 1,3 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,1 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 0,6 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 10,0 | 10,5 | 0,4 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,8 | 10,3 | 0,4 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,7 | 10,2 | 0,7 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 0,7 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,5 | 9,9 | 0,5 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 10,1 | 10,6 | 0,3 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,8 | 10,3 | 0,0 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,6** | **10,1** | **0,6** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **33,1** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,194** | | | |

**Tabelle 14:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 3

| **WEA 4 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 29,8 | 26,3 | 24,7 | 23,9 | 23,3 | 22,9 | 22,5 | 21,4 | ***20,2*** |
| **m = 8** | 29,4 | 25,9 | 24,2 | 23,4 | 22,8 | 22,4 | 21,9 | 20,9 | ***19,8*** |
| **m = 4** | 28,7 | 25,1 | 23,3 | 22,2 | 21,6 | 21,1 | 20,6 | 19,6 | 18,5 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | ***18,8*** | ***17,5*** | ***16,4*** | ***15,5*** | ***14,7*** | ***14,0*** | ***13,3*** | 12,7 | 12,1 |
| **m = 8** | ***18,4*** | ***17,2*** | ***16,1*** | ***15,2*** | ***14,4*** | ***13,7*** | ***13,1*** | 12,5 | 12,0 |
| **m = 4** | ***17,3*** | ***16,2*** | ***15,3*** | ***14,4*** | ***13,7*** | 13,1 | 12,6 | 12,0 | 11,6 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,7 | 10,2 | 1,1 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,8 | 10,3 | 1,4 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,7 | 10,2 | 0,5 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,4 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 1,1 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 10,0 | 10,5 | 0,9 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,8 | 10,3 | 0,9 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,8 | 10,3 | 1,1 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 1,0 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,5 | 9,9 | 0,3 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 10,1 | 10,6 | 0,5 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,6 | 10,0 | 0,5 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,6** | **10,1** | **0,8** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **32,8** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,195** | | | |

**Tabelle 15:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 4

| WEA 5 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 27,7 | 23,6 | 21,6 | 20,4 | 19,6 | 19,0 | 18,4 | 17,3 | 16,3 |
| **m = 8** | 27,5 | 23,4 | 21,4 | 20,2 | 19,3 | 18,7 | 18,1 | 17,1 | 16,1 |
| **m = 4** | 27,2 | 23,0 | 20,8 | 19,6 | 18,7 | 18,1 | 17,5 | 16,5 | 15,7 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | 15,2 | 14,2 | 13,4 | 12,8 | 12,2 | 11,8 | 11,4 | 11,0 | 10,7 |
| **m = 8** | 15,0 | 14,1 | 13,3 | 12,7 | 12,2 | 11,7 | 11,4 | 11,0 | 10,7 |
| **m = 4** | 14,6 | 13,8 | 13,1 | 12,5 | 12,1 | 11,6 | 11,3 | 10,9 | 10,6 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,8 | 10,3 | 1,6 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 10,0 | 10,5 | 0,3 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,7 | 10,2 | 0,8 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,3 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 0,2 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 9,8 | 10,3 | 0,6 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,8 | 10,3 | 0,6 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,7 | 10,2 | 0,6 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 1,0 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,8 | 10,3 | 0,4 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 10,0 | 10,5 | 0,1 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,6 | 10,0 | 1,5 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,7** | **10,1** | **0,7** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **32,5** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,196** | | | |

**Tabelle 16:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 5

| WEA 6 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 28,6 | 28,4 | 27,0 | 26,2 | 25,8 | ***25,6*** | ***25,4*** | ***25,2*** | ***24,7*** |
| **m = 8** | 28,4 | 27,9 | 26,5 | 25,6 | 25,2 | ***25,0*** | ***24,9*** | ***24,6*** | ***24,1*** |
| **m = 4** | 27,9 | 27,2 | 25,6 | 24,7 | 24,3 | 24,0 | ***23,9*** | ***23,5*** | ***23,0*** |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | ***24,0*** | ***22,8*** | ***21,2*** | ***21,2*** | ***19,7*** | ***18,4*** | ***17,4*** | ***16,5*** | ***15,8*** |
| **m = 8** | ***23,5*** | ***22,3*** | ***20,7*** | ***20,7*** | ***19,3*** | ***18,1*** | ***17,1*** | ***16,3*** | ***15,5*** |
| **m = 4** | ***22,2*** | ***21,2*** | ***19,8*** | ***19,7*** | ***18,4*** | ***17,4*** | ***16,6*** | ***15,8*** | ***15,1*** |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,8 | 10,3 | 1,4 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,8 | 10,3 | 0,3 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,7 | 10,2 | 0,2 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,5 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 1,1 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 9,9 | 10,4 | 1,1 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,9 | 10,4 | 1,0 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,7 | 10,2 | 1,1 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 0,8 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,5 | 9,9 | 0,1 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 10,0 | 10,5 | 0,4 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,6 | 10,0 | 1,2 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,6** | **10,1** | **0,7** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **32,8** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,195** | | | |

**Tabelle 17:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 6

| WEA 7 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 27,6 | 23,7 | 21,8 | 20,8 | 20,1 | 19,6 | 19,0 | 18,0 | 17,0 |
| **m = 8** | 27,2 | 23,3 | 21,3 | 20,3 | 19,6 | 19,0 | 18,5 | 17,6 | 16,6 |
| **m = 4** | 26,6 | 22,4 | 20,3 | 19,0 | 18,3 | 17,7 | 17,3 | 16,5 | 15,7 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | 15,8 | 14,8 | 14,0 | 13,3 | 12,8 | 12,3 | 11,9 | 11,4 | 11,1 |
| **m = 8** | 15,5 | 14,6 | 13,8 | 13,2 | 12,6 | 12,2 | 11,8 | 11,4 | 11,0 |
| **m = 4** | 14,8 | 14,1 | 13,4 | 12,8 | 12,4 | 12,0 | 11,6 | 11,2 | 10,9 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 10,0 | 10,5 | 3,0 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,9 | 10,4 | 2,8 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,8 | 10,3 | 1,7 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,6 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 0,4 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 9,7 | 10,2 | 0,6 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 9,9 | 10,4 | 0,7 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,6 | 10,0 | 1,5 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 1,4 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,8 | 10,3 | 2,6 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 9,8 | 10,3 | 2,6 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,6 | 10,0 | 2,2 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,7** | **10,1** | **1,7** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **33,6** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,194** | | | |

**Tabelle 18:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 7

| **WEA 8 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 28,2 | 24,4 | 22,5 | 21,5 | 20,7 | 20,1 | 19,5 | 18,4 | 17,3 |
| **m = 8** | 27,7 | 24,0 | 22,0 | 20,9 | 20,1 | 19,5 | 18,9 | 17,9 | 16,9 |
| **m = 4** | 26,9 | 23,0 | 20,9 | 19,6 | 18,8 | 18,2 | 17,7 | 16,8 | 16,0 |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | 16,1 | 15,0 | 14,2 | 13,4 | 12,7 | 12,2 | 11,7 | 11,3 | 11,0 |
| **m = 8** | 15,7 | 14,7 | 13,9 | 13,2 | 12,6 | 12,1 | 11,7 | 11,3 | 11,0 |
| **m = 4** | 15,0 | 14,2 | 13,6 | 12,9 | 12,4 | 11,9 | 11,5 | 11,2 | 10,9 |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,8 | 10,3 | 1,8 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,9 | 10,4 | 2,2 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,9 | 10,4 | 1,0 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,3 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,5 | 9,9 | 0,0 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 9,7 | 10,2 | 0,4 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 10,0 | 10,5 | 0,1 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,6 | 10,0 | 0,4 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 1,3 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,7 | 10,2 | 2,2 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 9,8 | 10,3 | 1,3 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,6 | 10,0 | 0,8 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,7** | **10,1** | **1,2** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **33,8** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,194** | | | |

**Tabelle 19:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 8

| WEA 9 (Vestas V172, 7,20 MW, 199,0 m NH) / DIBt-Richtlinie 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Effektive Turbulenzintensitäten [%] auf NH der WEA** | | | | | | | | | |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **37,0** | **34,0** | **30,6** | **28,1** | **26,0** | **24,3** | **23,0** | **21,6** | **19,2** |
| **m = 10** | 27,6 | 28,3 | 27,1 | 26,3 | 26,0 | ***25,8*** | ***25,8*** | ***25,6*** | ***25,2*** |
| **m = 8** | 27,2 | 27,8 | 26,5 | 25,7 | 25,4 | ***25,3*** | ***25,2*** | ***25,1*** | ***24,7*** |
| **m = 4** | 26,5 | 26,6 | 25,1 | 24,3 | 24,0 | 23,9 | ***23,9*** | ***23,7*** | ***23,4*** |
| **Windgeschwindigkeit [m/s]** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** | **16,0** | **17,0** | **18,0** | **19,0** | **≥20,0** |
| **Auslegungswert [%]** | **16,8** | **15,8** | **14,7** | **14,2** | **13,6** | **13,3** | **12,9** | **12,7** | **12,4** |
| **m = 10** | ***24,5*** | ***23,2*** | ***21,5*** | ***21,5*** | ***19,9*** | ***18,6*** | ***17,5*** | ***16,5*** | ***15,7*** |
| **m = 8** | ***24,0*** | ***22,8*** | ***21,1*** | ***21,1*** | ***19,6*** | ***18,3*** | ***17,2*** | ***16,3*** | ***15,5*** |
| **m = 4** | ***22,8*** | ***21,7*** | ***20,2*** | ***20,2*** | ***18,8*** | ***17,7*** | ***16,7*** | ***15,8*** | ***15,1*** |

| **Sektorielle Windbedingungen (Standort ist nicht komplex: $C_{CT}$ = 1,0)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Richtungs-sektoren** | **Relative Häufigkeit [-] (1 ≙ 100%)** | **Weibullverteilung** | | **α [-]** | **$I_{char}$ [%]** | **$I_{rep}$ [%]** | **$\varphi_{Inkl.}$ [°]** |
| | | **A [m/s]** | **k [-]** | | | | |
| N | 0,040 | 5,3 | 1,76 | - | 9,8 | 10,3 | 0,5 |
| NNO | 0,048 | 5,6 | 1,92 | - | 9,9 | 10,4 | 0,8 |
| ONO | 0,074 | 6,3 | 2,02 | - | 9,7 | 10,2 | 0,7 |
| O | 0,084 | 6,8 | 2,05 | - | 9,5 | 9,9 | 0,8 |
| OSO | 0,044 | 5,7 | 1,97 | - | 9,6 | 10,0 | 1,3 |
| SSO | 0,031 | 5,5 | 1,67 | - | 9,8 | 10,3 | 1,4 |
| S | 0,047 | 6,7 | 1,54 | - | 10,0 | 10,5 | 1,3 |
| SSW | 0,118 | 8,8 | 1,96 | - | 9,7 | 10,2 | 1,2 |
| WSW | 0,211 | 9,4 | 2,10 | - | 9,6 | 10,0 | 0,9 |
| W | 0,178 | 8,7 | 2,09 | - | 9,5 | 9,9 | 0,2 |
| WNW | 0,082 | 7,1 | 2,04 | - | 9,9 | 10,4 | 0,9 |
| NNW | 0,043 | 5,3 | 1,79 | - | 9,6 | 10,0 | 0,6 |
| **Gesamt (alle Sektoren)** | **1,000** | **7,6** | **1,83** | **0,26** | **9,6** | **10,1** | **0,8** |
| **mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_m$ [m/s]** | | | | **6,77** | | | |
| **50-Jahreswindgeschwindigkeit auf NH $v_{50}$ [m/s]** | | | | **33,2** | | | |
| **mittlere Dichte der Luft ρ auf NH für v ≥ $v_{Nenn}$ [kg/m³]** | | | | **1,195** | | | |

**Tabelle 20:** Zusammenfassung der benötigten Windbedingungen für die WEA 9 **unter Berücksichtigung der sektoriellen Abschaltregelung im Nachlauf der WEA 24 (siehe Tabelle 11)**

## 16.1.6 Zuwegung, Kabelverbindung, Kranstellfläche

siehe Anhang Kapitel 2.5.

## 16.1.7 Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

siehe Anhang

- Formblätter Luftfahrt **Vestas V172-7,2MW**

- Herstellerangaben:Tages- und Nachtkennzeichnung **Vestas V172-7,2MW**

Anlagen:

- VB0927_Tages--und-Nachtkennzeichnung_Vestas.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB29.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB30.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB31.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB32.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB33.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB34.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB35.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB36.pdf_uz.pdf
- 20230908_VB-0927_Formblatt-Luftverkehr_VB37.pdf_uz.pdf

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB29

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 13 |
| Flurstück: | 1556/2 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 219 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 504 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 57,55 | Sek. | 11 | Grad | 13 | Min | 13,23 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB30

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 11 |
| Flurstück: | 1492, 1493, 1494 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 238 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 523 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 38,66 | Sek. | 11 | Grad | 13 | Min | 05,43 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB31

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 11 |
| Flurstück: | 1477/1, 1477/2, 1477/3 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 239 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 524 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 25,04 | Sek. | 11 | Grad | 13 | Min | 20,05 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB32

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 10 |
| Flurstück: | 1394 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 235 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 520 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 28,21 | Sek. | 11 | Grad | 13 | Min | 44,38 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB33

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 12 |
| Flurstück: | 1546 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 224 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 509 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 53,79 | Sek. | 11 | Grad | 13 | Min | 54,15 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB34

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 10 |
| Flurstück: | 1409 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 234 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 519 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 31,16 | Sek. | 11 | Grad | 14 | Min | 12,91 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB35

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 8 |
| Flurstück: | 1138 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 238 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 523 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 07 | Min | 02,10 | Sek. | 11 | Grad | 14 | Min | 27,11 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB36

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 9 |
| Flurstück: | 1212 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 243 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 528 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 50,32 | Sek. | 11 | Grad | 14 | Min | 48,82 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Thüringer Landesverwaltungsamt
Referat 540
Jorge-Semprún-Platz 4
99423 Weimar

E-Mail: luft540@tlvwa.thueringen.de

**Bitte beachten Sie folgende Hinweise:**
- Antrag vollständig ausgefüllt und mit Originalunterschrift einscannen
- je Anlage ein Formblatt
- Lageplan mit Standort beifügen
- ggf. weitere erforderliche Angaben als Anlage beifügen

# Antrag auf luftverkehrsrechtliche Genehmigung **Windkraftanlage**

## 1. Antragsteller / Kostenschuldner

| | |
|---|---|
| Name /Firma: | BOREAS Energie GmbH |
| Straße und Haus-Nr.: | Hauptstraße 60 |
| PLZ: | 99955 |
| Ort: | Herbsleben |
| Telefon: | 0360 41 / 320 - 157 |
| E-Mail: | antragswesen@boreas.de |

## 2. Angaben zur Windkraftanlage

**Bezeichnung**: VB37

### Standort

| | |
|---|---|
| Ort: | Vogelsberg |
| Gemarkung: | Vogelsberg |
| Flur: | 9 |
| Flurstück: | 1316, 1318 |
| Geländehöhe am Standort (m üNHN): | 241 |
| Nabenhöhe (m über Grund): | 199 |
| Rotorradius (m): | 86 |
| Gesamthöhe (m üNHN): | 526 |

### Koordinaten (WGS 84)

| Breite | | | | | | Länge | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | Grad | 06 | Min | 32,04 | Sek. | 11 | Grad | 14 | Min | 47,93 | Sek. |

## 3. vorhandene Angaben zum Bauvorhaben

Genehmigung: Az

Datum 08.09.2023

Stempel / Unterschrift

D. Scheller

Vestas

T05

DOKUMENT:
0049-8134.V23

BESCHREIBUNG:
Gefahrenfeuer in Deutschland gemäß AVV-Kennzeichnung (2020)

# Tages- und Nachtkennzeichnung von Vestas Windenergieanlagen in Deutschland

QMS 00091 VER 00

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL



Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com
Unauthorized use of this document is strictly prohibited. This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

# Versionshistorie

| VERSION: | DATUM: | ÄNDERUNG: : |
|---|---|---|
| 00 | 17/12/2014 | Erstfassung MASEP |
| 01 | 13/01/2015 | Korrigierte Turmkennzeichnung |
| 02 | 14/01/2015 | Korrigierte CoolerTop-Kennzeichnung, Sichtweitenmessgerät und USV |
| 03 | 03/08/2015 | Neue Türme hinzugefügt und an neue AVV (vom 10.07.2015) angepasst |
| 04 | 31/08/2015 | V136 hinzugefügt, V126 Turmbefeuerung korrigiert |
| 05 | 18/12/2015 | Tageskennzeichnung von Maschinenhäusern an Windenergieanlagen <150 m korrigiert, neue Maschinenhauskennzeichnung |
| 06 | 01/02/2016 | Redaktionelle Änderungen, aktualisierte Turmbefeuerungen V126 & V136 |
| 07 | 10/11/2016 | 166m Turm zu der V126 und V136 zugefügt |
| 08 | 23/06/2017 | V126 MK3B HTq, V136 MK3E, und V150 zugefügt |
| 09 | 23/02/2018 | V150-4.2MW 145mNH zugefügt |
| 10 | 15/01/2019 | V150-5.6 und V162-5.6MW zugefügt |
| 11 | 31.07.2019 | V162-5.6 auf 166m – Turmbefeuerung wegen Turmflansch verlegt |
| 12 | 06.09.2019 | Kap. 2.5: Dargestellter Wert Abstand Blattspitze zu Turmzentrum der V150 nicht korrekt – gilt nicht für beide V150 Varianten. Alle dargestellten Dimensionen zum Abstand Blattspitze zu Turmzentrum in Kapitel 5 entfernt.<br>[4] in Kap. 2 ergänzt um 0067-0753 |
| | | |
| 13 | 28.11.2019 | CHT Betonfarbe und 169m NH Anpassungen gemacht |
| 14 | 21.04.2020 | V136-4.2MW auf 82m hinzugefügt, AVV 2020 Anpassungen |
| 15 | 16.06.2020 | V136-3.45/3.6/4.0/4.2MW auf 149m Nabenhöhe korrigiert, AVV Link korrigiert |
| 16 | 06.10.2020 | V162-5.6MW wurde für NH 119m und 169m auf 6.0MW erweitert |
| 17 | 26.10.2020 | Aufnahme V150-5.6MW 105 m Nabenhöhe |
| 18 | 26.02.2021 | Aufnahme V150-6.0MW für 105m, 125m, 148m und 166m;<br>Referenzdokumente zur Befeuerung angepasst |
| 19 | 10.08.2021 | V162-5.6/6.0MW wurde für NH 119m und 169m auf 6.2MW erweitert |
| 20 | 20.01.2022 | V150-5.6/6.0MW für 169m wurde 6.0MW zugefügt |
| 21 | 25.02.2022 | V162-7.2MW hinzugefügt, Referenzdokumente zur Befeuerung angepasst |
| 22 | 28.04.2022 | V172-7.2MW hinzugefügt |
| 23 | 29.11.2022 | Marginale Korrekturen an den Zeichnungen der folgenden Anlagen:<br>- V136-4.0/4.2MW NH112<br>- V150-4.0/4.2MW NH145<br>- V150-5.6/6.0MW NH105<br>- V150-4.0/4.2/5.6/6.0MW NH125<br>- V162-5.6MW NH148<br>- V162-6.8/7.2MW NH169<br>V172-7.2MW NH199 hinzugefügt |

QMS 00091 VER 00
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# Inhaltsverzeichnis

1. GESETZLICHE GRUNDLAGE FÜR KENNZEICHNUNGSANFORDERUNGEN ..... 4
1.1. GELTUNGSBEREICH ..... 4
1.2. ANFORDERUNGEN AN DIE TAGESKENNZEICHNUNG ..... 4
1.3. BESTANDTEILE DER NACHTKENNZEICHNUNG ..... 5
1.3.1. MASCHINENHAUSBEFEUERUNG ..... 5
1.3.2. TURMBEFEUERUNG ..... 6
1.3.3. ZUSATZEINRICHTUNGEN ..... 6
1.3.4. NACHTKENNZEICHNUNG VON VESTAS WINDENERGIEANLAGEN ..... 6
2. ANLAGENKENNZEICHNUNGEN – STANDARD NACH AVV ..... 7
2.1. V112-3.3MW UND 3.45MW ..... 7
2.1.1. 94M NABENHÖHE (150M SPITZENHÖHE) ..... 7
2.1.2. 119M NABENHÖHE (175M SPITZENHÖHE) ..... 8
2.1.3. 140M NABENHÖHE (196M SPITZENHÖHE) ..... 9
2.2. V117-3.3MW UND 3.45MW ..... 10
2.2.1. 91,5M NABENHÖHE (150M SPITZENHÖHE) ..... 10
2.2.2. 116,5M NABENHÖHE (175M SPITZENHÖHE) ..... 11
2.2.3. 141,5M NABENHÖHE (200M SPITZENHÖHE) ..... 12
2.3. V126-3.3MW, 3.45MW UND 3.6MW ..... 13
2.3.1. 87M NABENHÖHE (150M SPITZENHÖHE) ..... 13
2.3.2. 117M NABENHÖHE (180M SPITZENHÖHE) ..... 14
2.3.3. 137M NABENHÖHE (200M SPITZENHÖHE) ..... 15
2.3.4. 149M NABENHÖHE (212M SPITZENHÖHE) ..... 16
2.3.5. 166M NABENHÖHE (229M SPITZENHÖHE) ..... 17
2.4. V136-3.45 / 3.6 / 4.0 / 4.2MW ..... 18
2.4.1. 82M NABENHÖHE (150M SPITZENHÖHE) ..... 18
2.4.2. 112M NABENHÖHE (180M SPITZENHÖHE) ..... 19
2.4.3. 132M NABENHÖHE (200M SPITZENHÖHE) ..... 20
2.4.4. 149M NABENHÖHE (217M SPITZENHÖHE) ..... 21
2.4.5. 166M NABENHÖHE (234M SPITZENHÖHE) ..... 22
2.5. V150-4.0 / 4.2MW -5.6 / 6.0MW ..... 23
2.5.1. 105M NABENHÖHE (180M SPITZENHÖHE) ..... 23
2.5.2. 125M NABENHÖHE* (200M SPITZENHÖHE) ..... 24
2.5.3. 145M NABENHÖHE (220M SPITZENHÖHE) ..... 25
2.5.4. 148M NABENHÖHE (223M SPITZENHÖHE) ..... 26
2.5.5. 166/169M NABENHÖHE (241/244M SPITZENHÖHE) ..... 27
2.6. V162-5.6 / 6.0 / 6.2MW ..... 28
2.6.1. 119M NABENHÖHE (200M SPITZENHÖHE) ..... 28
2.6.2. 148M NABENHÖHE (229M SPITZENHÖHE) ..... 29

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

**2.6.3. 166M/169M NABENHÖHE (247/250M SPITZENHÖHE) ..... 30**
**2.7. V162-7.2MW ..... 31**
**2.7.1. 119M NABENHÖHE (200M SPITZENHÖHE) ..... 31**
**2.7.2. 169M NABENHÖHE (250M SPITZENHÖHE) ..... 32**
**2.8. V172-7.2MW ..... 33**
**2.8.1. 164M NABENHÖHE (250M SPITZENHÖHE) ..... 33**
**2.8.2. 175M NABENHÖHE (261M SPITZENHÖHE) ..... 34**
**3. VERWEISE ..... 36**

# 1. Gesetzliche Grundlage für Kennzeichnungsanforderungen

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (im Folgenden „die AVV“) [1] regelt die Anforderungen der Hinderniskennzeichnung an in Deutschland errichteten Windenergieanlagen. Das vorliegende Dokument erläutert die zur Erfüllung der Anforderungen der AVV in der aktuellen, im Staatsanzeiger im April 2020 veröffentlichten Fassung erforderliche Standardkonfiguration der von Vestas gelieferten Windenergieanlagen. Im Zuge des Antragsverfahrens für eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung kann die örtliche Luftfahrtbehörde nach eigenem Ermessen den Wunsch nach zusätzlichen Kennzeichnungen äußern, um dadurch die Luftverkehrssicherheit in der Region verantwortlich zu gewährleisten. Sie kann bei Errichtung an Standorten mit geringem Gefährdungspotenzial auch einer eingeschränkten Kennzeichnung aus ästhetischen Gründen zustimmen (z.B. Blockbefeuerung). In Einzelfällen können also von Vestas Abweichungen von den hier gezeigten Standardkennzeichnungen gefordert werden.

## 1.1. Geltungsbereich

Die AVV beschreibt in ihrer aktuellen Fassung die erforderliche Kennzeichnung von Bauwerken innerhalb von Flugplatzbereichen, von Bauwerken mit einer Höhe von mehr als 150 m in dicht besiedelten Gebieten außerhalb von Flugplatzbereichen sowie von Bauwerken mit einer Höhe von mehr als 100 m in weniger dicht besiedelten Gebieten außerhalb von Flugplatzbereichen. In der Regel fallen Windenergieanlagen nur in die letzte Kategorie. Daher sind die in diesem Dokument beschriebenen Kennzeichnungen so konfiguriert, dass sie den Anforderungen an diese Kategorie entsprechen. Sofern keine abweichenden Einzelfallregelungen vorliegen, sind alle Windenergieanlagen innerhalb eines Windparks mit diesen Kennzeichnungen zu liefern. Das vorliegende Dokument bezieht sich auf Onshore-Anlagen. Für Windparks im Küstenvorfeld können daher zusätzliche Vorschriften gelten.

## 1.2. Anforderungen an die Tageskennzeichnung

Die für Windenergieanlagen geltenden Tageskennzeichnungen werden in den Kapiteln 2 und 4 der AVV behandelt. Als Hauptanforderung gilt die Sichtbarkeit der Windenergieanlage aus der Luft durch einen rot/weißen Anstrich. Bei Kennzeichnung durch weiß-rote Streifen sind die folgenden Kombinationen zulässig: vgl. AVV Teil 2 – Technische Spezifikationen Punkt 4 sowie Teil 4 – Windenergieanlagen, Abschnitt 2 – Tageskennzeichnung Punkt 14.

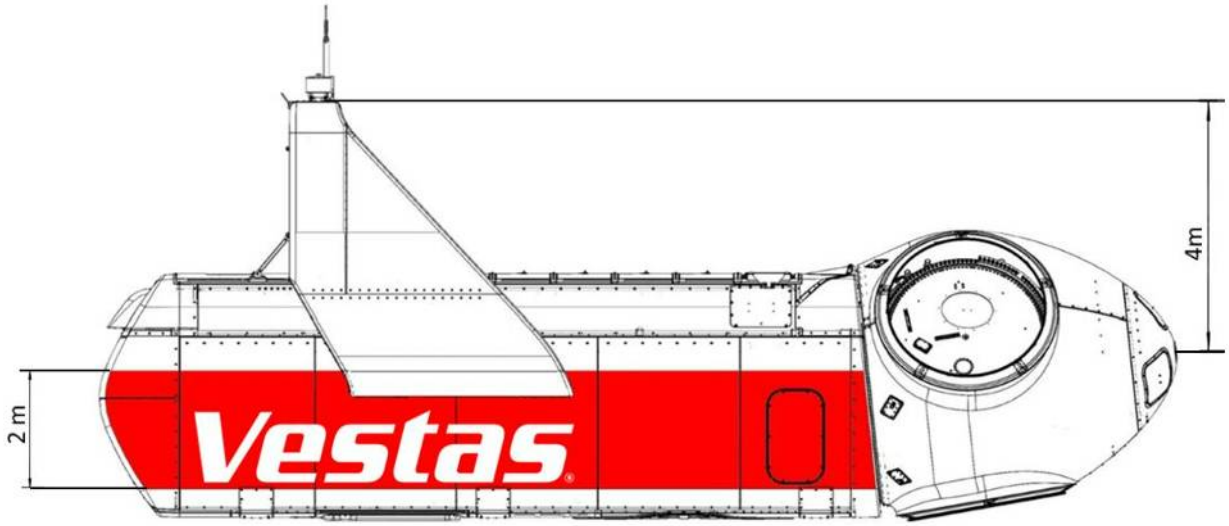
Stahltürme, Maschinenhäuser und Rotorblätter von Vestas Windenergieanlagen sind mit RAL 7035 angestrichen. Betonsegmente bei Hybridtürmen werden in der Standardkonfiguration ohne Anstrich in

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Beton-Grau ausgeliefert, der Farbton von Beton ähnelt mit dem Farbton RAL 7035, weshalb ein zusätzlicher Anstrich nicht notwendig ist. Optional kann ein Anstrich in RAL 7035 angeboten werden. Daher werden die roten Streifen am Turm, am Maschinenhaus sowie auf den Rotorblättern in RAL 3020 ausgeführt. Dies sind die im vorliegenden Dokument dargestellten Konfigurationen. Die folgende Abbildung zeigt die Maschinenhaus-Kennzeichnung. Wie in der AVV angefordert, läuft der rote Streifen mit einer Höhe von mindestens 2m um das Maschinenhaus herum. Grafische Elemente beanspruchen maximal ein Drittel der Fläche der jeweiligen Maschinenhausseite.




Beispiel des Streifens in RAL 3020 auf einem Maschinenhaus. Die Maschinenhäuser sowie CoolerTop Einheiten von anderen MK-Versionen können im Form Abweichen, jedoch gilt das Konzept des kontinuierlichen, mindestens 2m hohen roten Streifens sowie des Vestas Logos für alle Varianten.

## 1.3. Bestandteile der Nachtkennzeichnung

Die Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen bis zu einer Gesamthöhe von 315m ist gemäß Teil 4 – Windenergieanlagen, Abschnitt 3 Nachtkennzeichnung der AVV auszuführen. Die Nachtkennzeichnung der Windenergieanlagen ist durch das spezielle deutsche „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot ES“ zu erfolgen. Nach Ziffer 16.4 ist zusätzlich eine Infrarotkennzeichnung gemäß Anhang 3 der AVV auf dem Maschinenhausdach vorzusehen.

### 1.3.1. Maschinenhausbefeuerung

Die Lampen müssen paarweise auf dem Dach des Maschinenhauses angebracht werden, um zu gewährleisten, dass jederzeit mindestens ein Feuer aus jeder Richtung sichtbar ist. Die Bauwerksspitze darf bis einschließlich 315m betragen. Die Blinkfolge wird in der AVV festgelegt.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

### 1.3.2. Turmbefeuerung

Gemäß AVV müssen Windenergieanlagen mit einer maximalen Spitzenhöhe von mehr als 150 m mit einer zusätzlichen Hindernisbefeuerungsebenen am Turm ausgestattet werden, wobei aus jeder Richtung mindestens zwei Hindernisfeuer sichtbar sein müssen. Diese ist auf halber Höhe zwischen Gondelbefeuerung und Geländeoberkante anzubringen und darf technisch bedingt davon abweichen.

### 1.3.3. Zusatzeinrichtungen

Eine bestimmte Reduzierung der Lichtstärken der Tagesbefeuerung (Gefahrenfeuer und Feuer W, rot) abhängig von den Messungen eines zertifizierten Sichtweitenmessgerätes ist zulässig.

Einem Ausfall der Hindernisbefeuerung ist durch Installation einer Notstromversorgung mit ausreichender Kapazität zur Überbrückung der Stromversorgung von mind. 16h vorzubeugen. Die Aktivierung der Notstromversorgung darf nicht später als 2 Minuten nach dem Stromausfall erfolgen. Fehler in diesem Ablauf, die einen Ausfall der Befeuerung verursachen, müssen eine entsprechende Meldung an den Anlagenbetreiber auslösen, sodass dieser die NOTAM-Zentrale unverzüglich telefonisch benachrichtigen kann. Ist eine Behebung innerhalb von zwei Wochen nicht möglich, so ist die NOTAM-Zentrale nach zwei Wochen erneut zu informieren.

### 1.3.4. Nachtkennzeichnung von Vestas Windenergieanlagen

Vestas Windenergieanlagen werden in Deutschland standardmäßig mit zwei blinkenden Feuern W, rot, in Kombination mit einer Infrarotbefeuerung auf dem CoolerTop (ca. 4 m über der Nabenhöhe) geliefert. Die allgemeine Spezifikation für diese Komponenten findet sich in [2]. Eine Tageskennzeichnung mittels Weißblitz ist nicht vorgesehen.

Eine zusätzliche Befeuerung des Turms mit einer Reihe von vier Hindernisfeuern, die um den Turmumfang in rechten Winkeln zueinander angeordnet sind, ist gemäß den folgenden Zeichnungen installiert. Technisch bedingt kann zu marginalen Abweichungen der Höhe der Turmbefeuerungsebene kommen. Die Spezifikation für diese Komponenten findet sich in [3].

Optional ist auf Wunsch ein Sichtweitenmessgerät gemäß Spezifikation in [4] und/oder eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) gemäß Spezifikation in [5] von Vestas erhältlich, um den Störeinfluss der Befeuerung zu reduzieren bzw. um der Forderung der AVV nach einer Notversorgung der Befeuerung während eines Netzausfalls nachzukommen.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

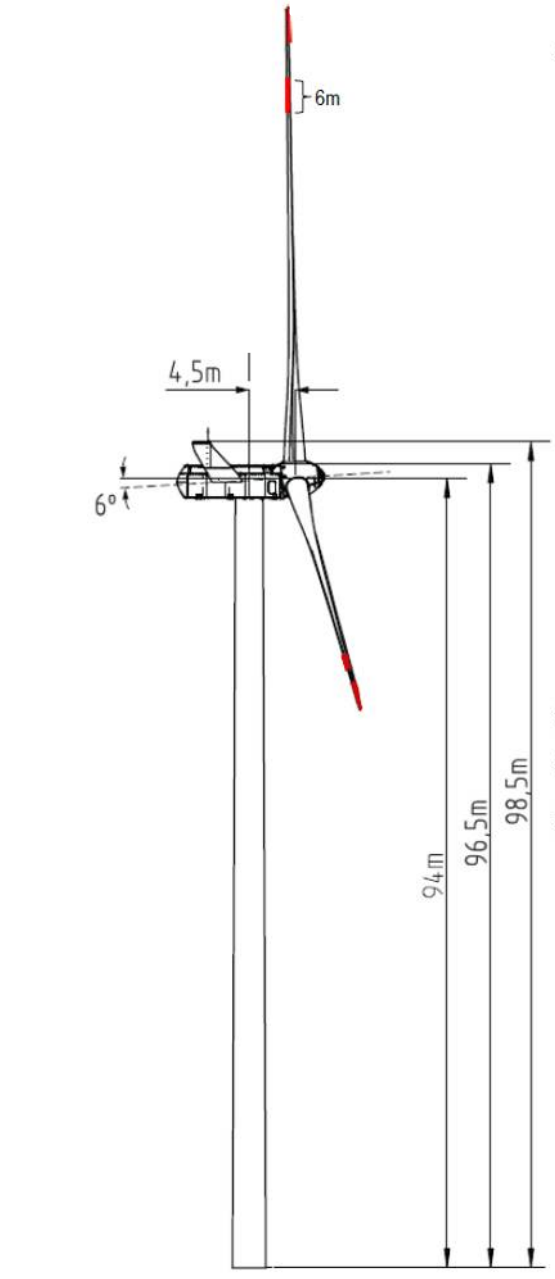
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2. Anlagenkennzeichnungen – Standard nach AVV

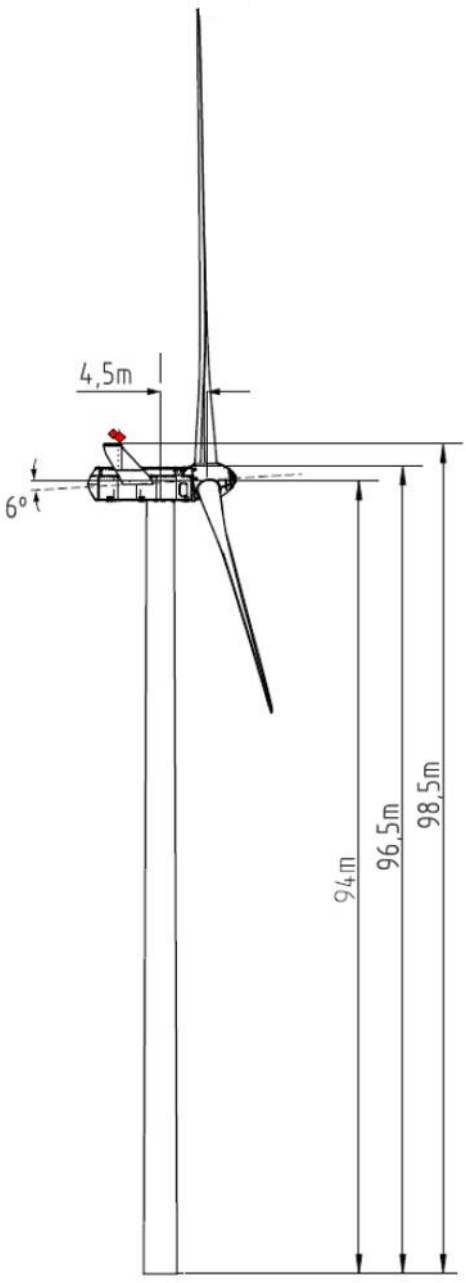
Die Grafiken auf den folgenden Seiten zeigen die standardmäßig konfigurierten Tages- und Nachtkennzeichnungen an Vestas-Produkten aus dem aktuellen deutschen Lieferprogramm.

## 2.1. V112-3.3MW und 3.45MW

### 2.1.1. 94m Nabenhöhe (150m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V112-3.0MW, 3.3MW und 3.45MW mit 94 m Nabenhöhe



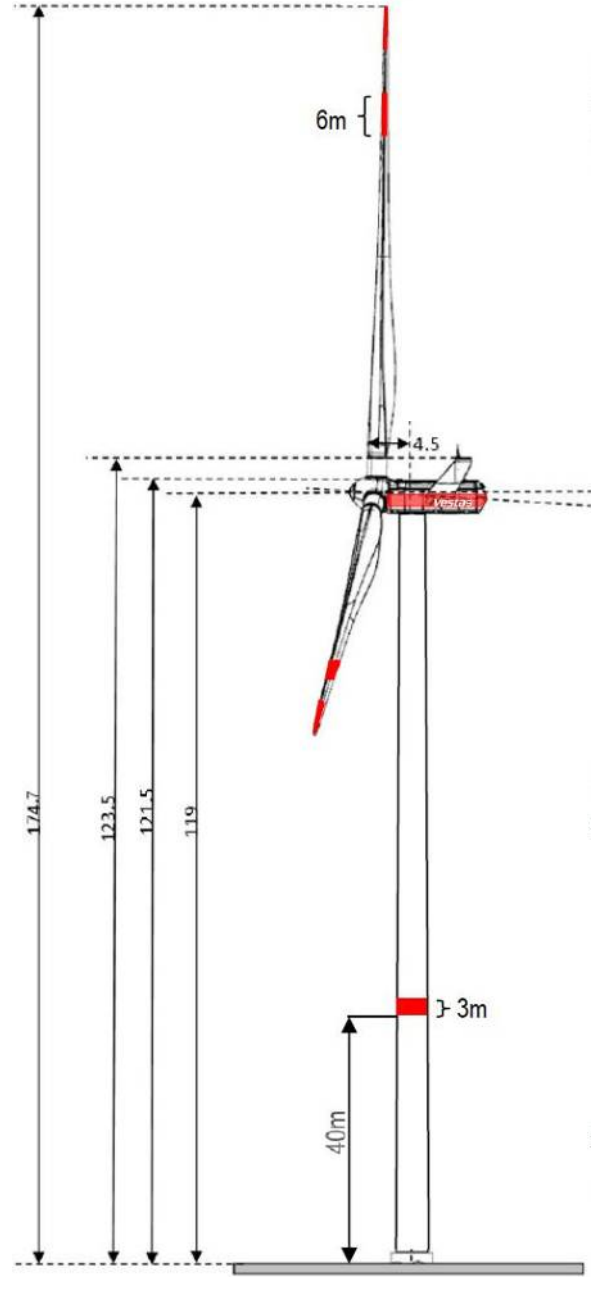

Nachtkennzeichnung der V112-3.0MW, 3.3MW und 3.45MW mit 94 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

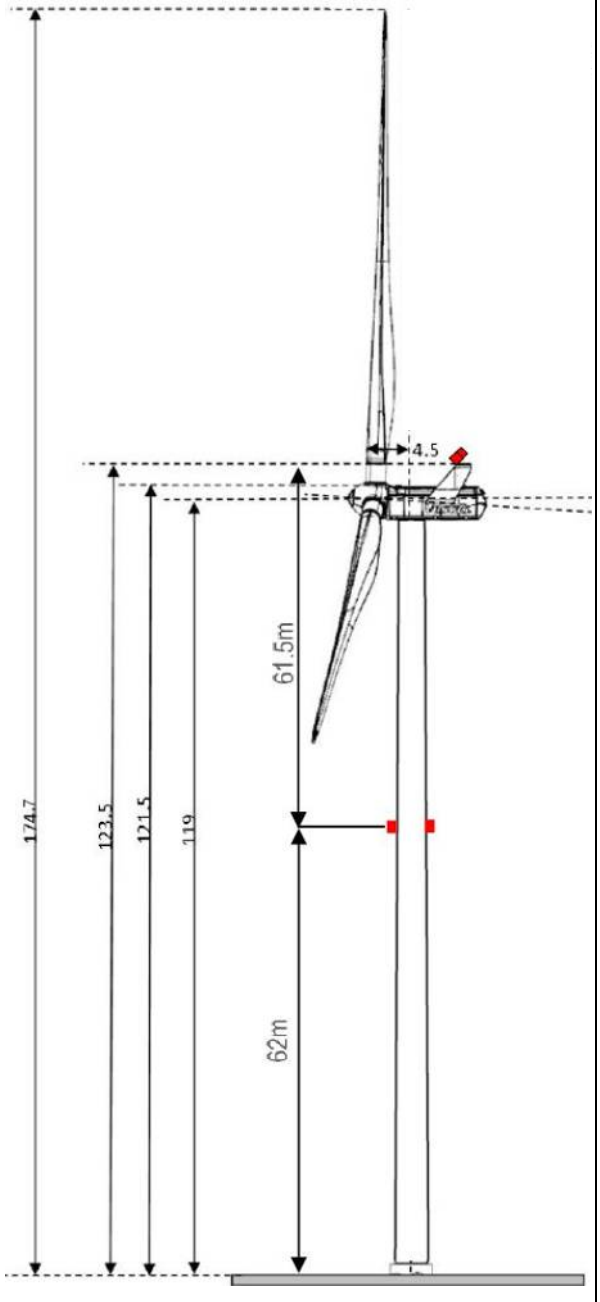

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.1.2. 119m Nabenhöhe (175m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V112-3.0MW, 3.3MW und 3.45MW mit 119 m Nabenhöhe



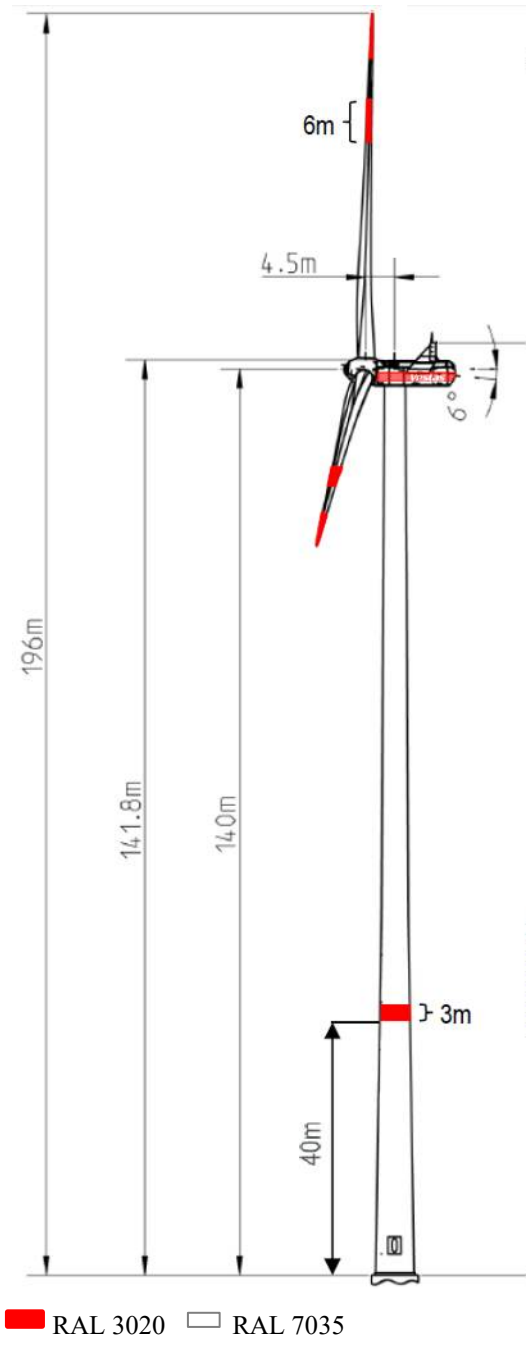

Nachtkennzeichnung der V112-3.0MW, 3.3MW und 3.45MW mit 119 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

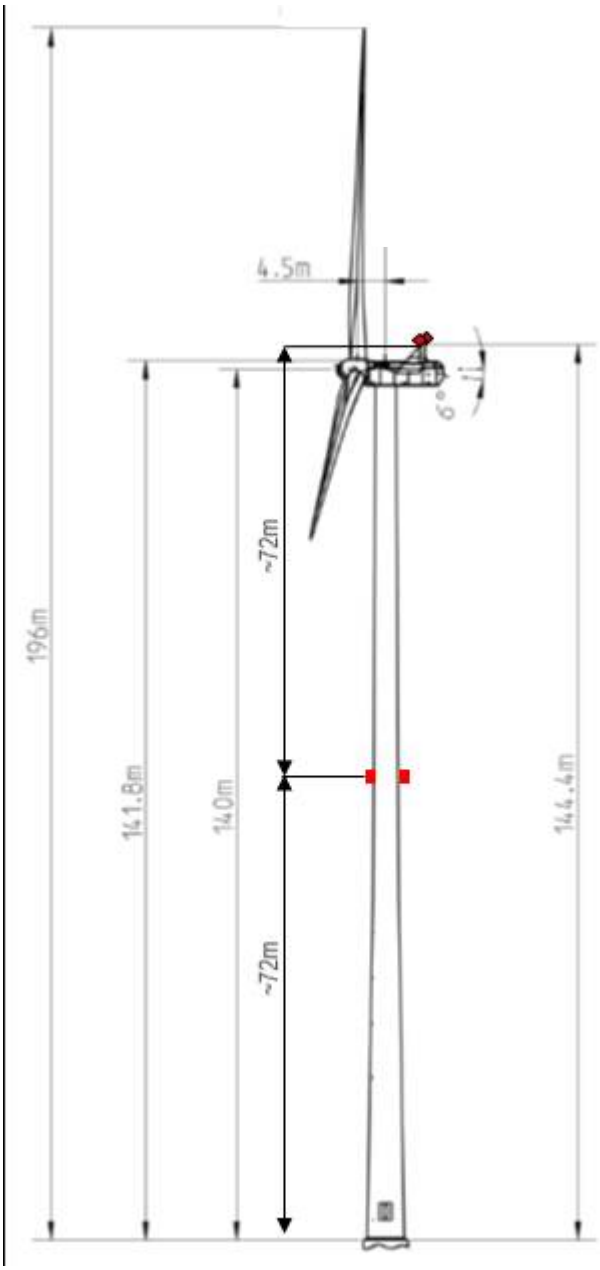

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.1.3. 140m Nabenhöhe (196m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V112-3.0MW, 3.3MW und 3.45MW mit 140 m Nabenhöhe




Nachtkennzeichnung der V112-3.0MW, 3.3MW und 3.45MW mit 140 m Nabenhöhe

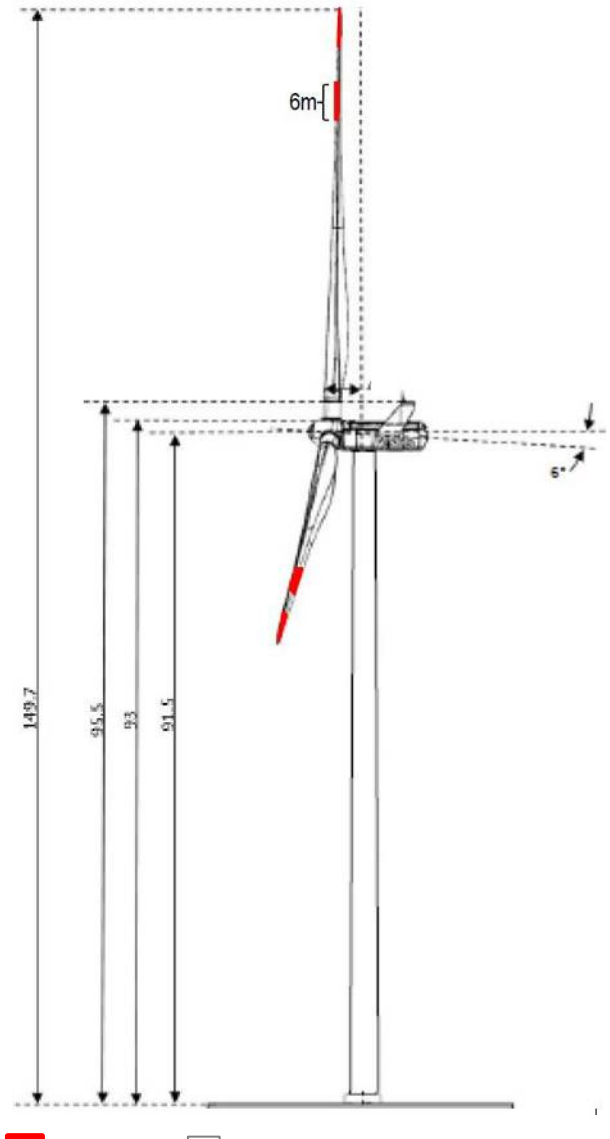
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

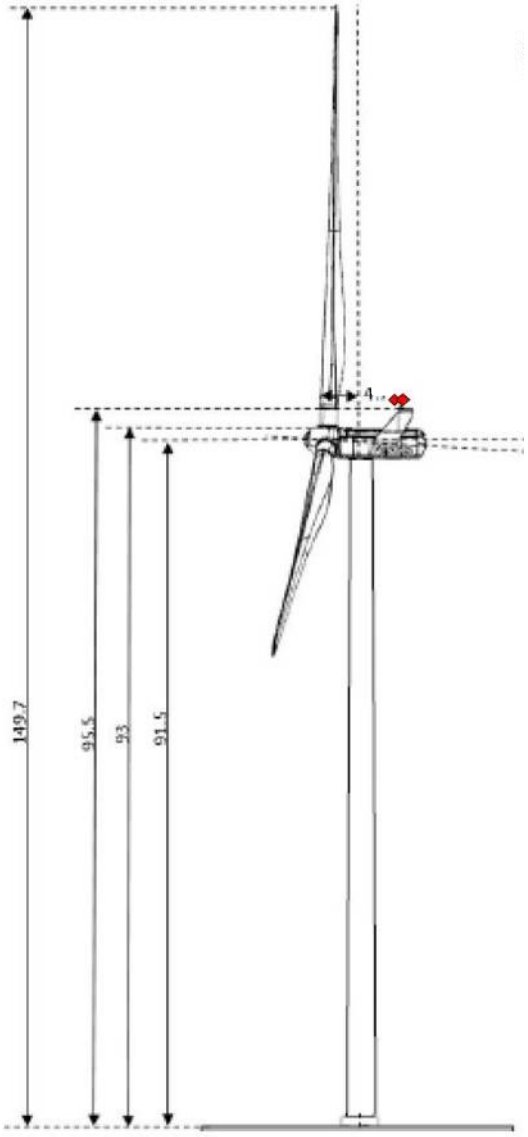
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.2. V117-3.3MW und 3.45MW

### 2.2.1. 91,5m Nabenhöhe (150m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V117-3.3 / 3.45 MW mit 91,5 m Nabenhöhe



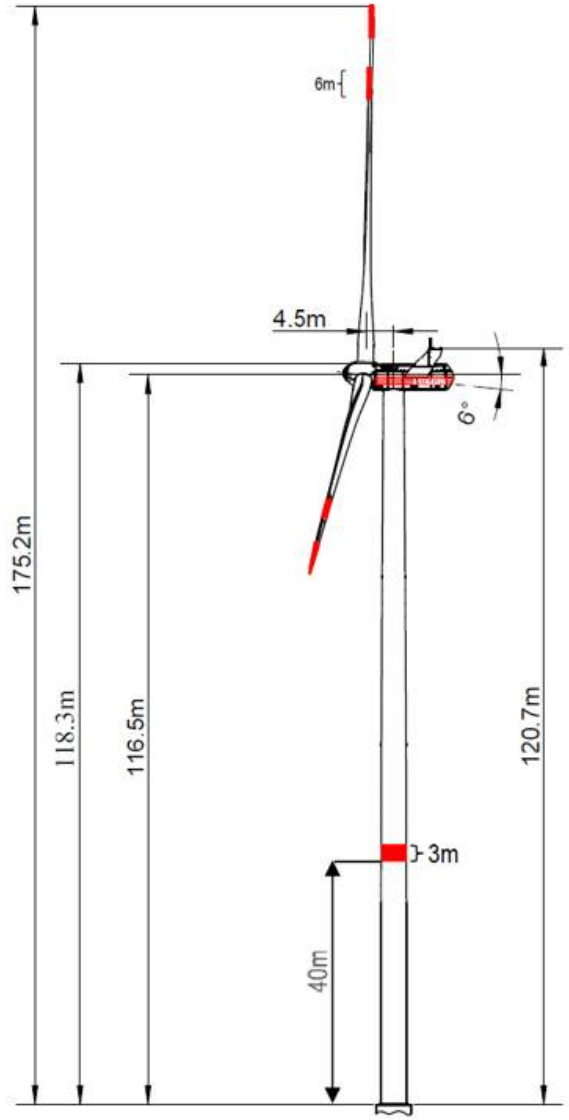

Nachtkennzeichnung der V117-3.3 / 3.45 MW mit 91,5 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

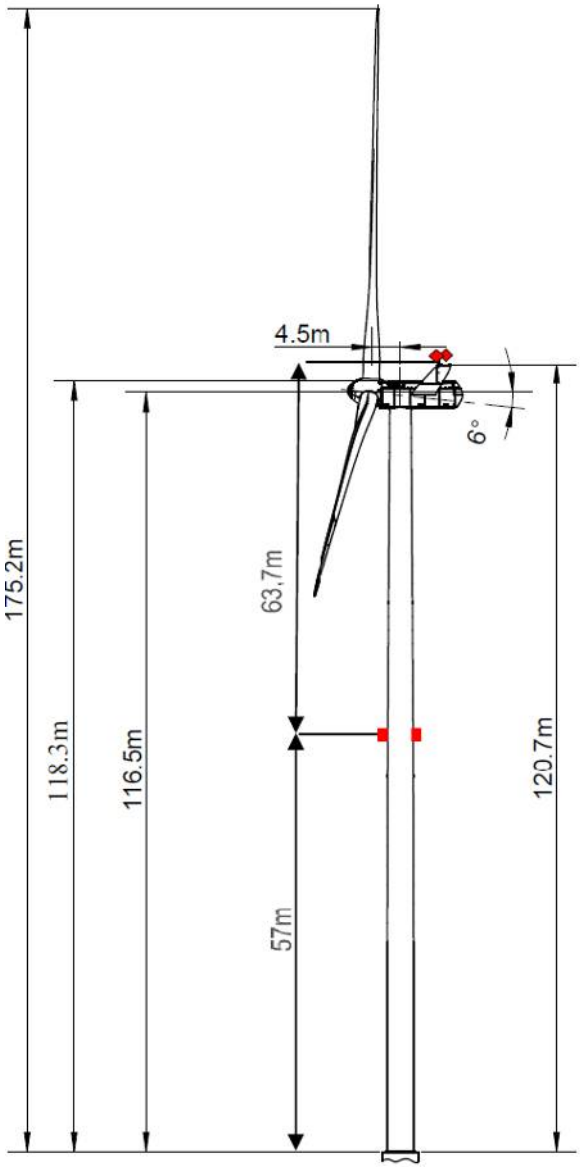

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.2.2. 116,5m Nabenhöhe (175m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V117-3.3 / 3.45 MW mit 116,5 m Nabenhöhe



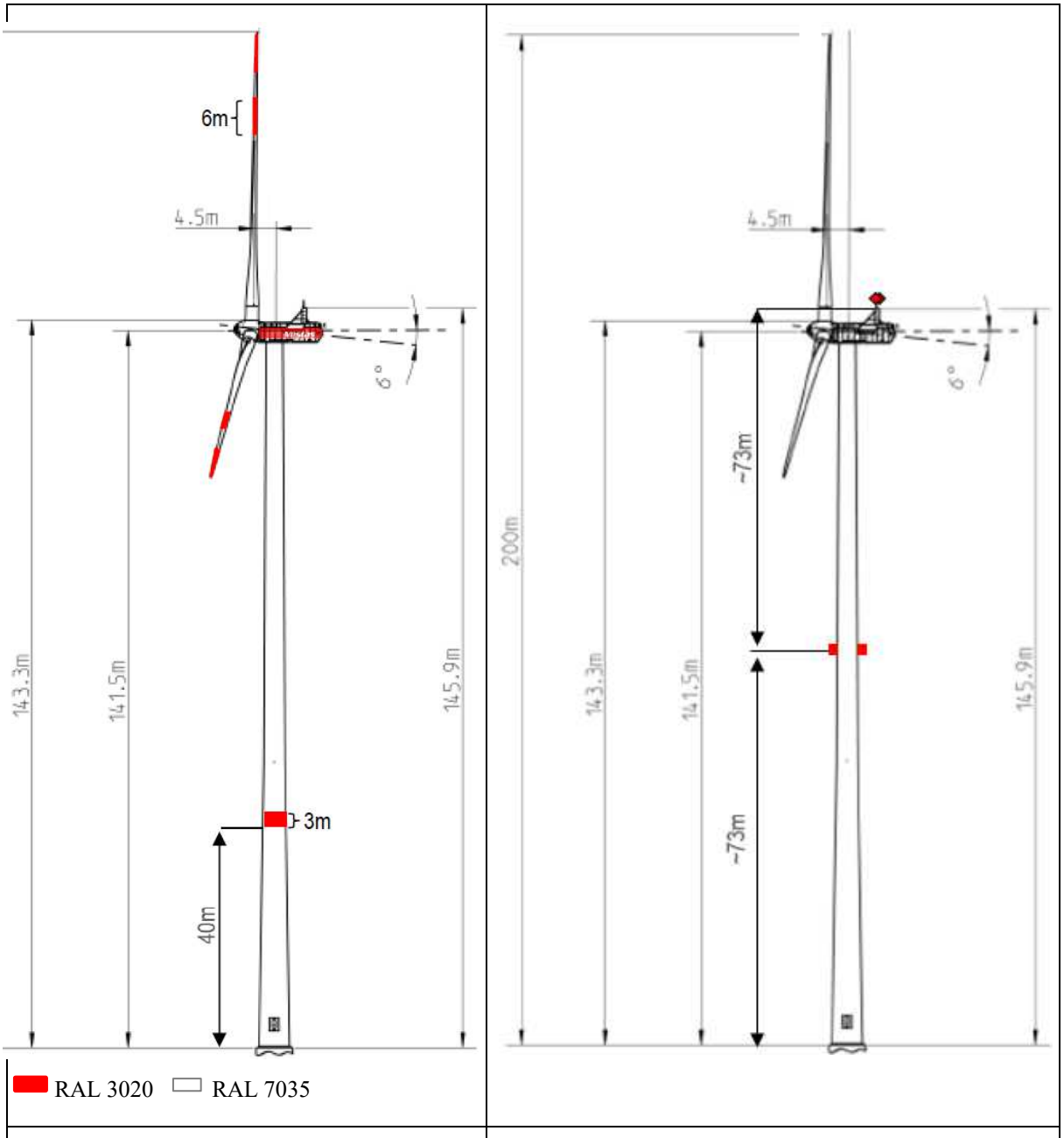

Nachtkennzeichnung der V117-3.3 / 3.45 MW mit 116,5 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.2.3. 141,5m Nabenhöhe (200m Spitzenhöhe)

| | |
|---|---|
|  |  |
| Tageskennzeichnung der V117-3.3 / 3.45 MW mit 141,5 m Nabenhöhe | Nachtkennzeichnung der V117-3.3 / 3.45 MW mit 141,5 m Nabenhöhe |

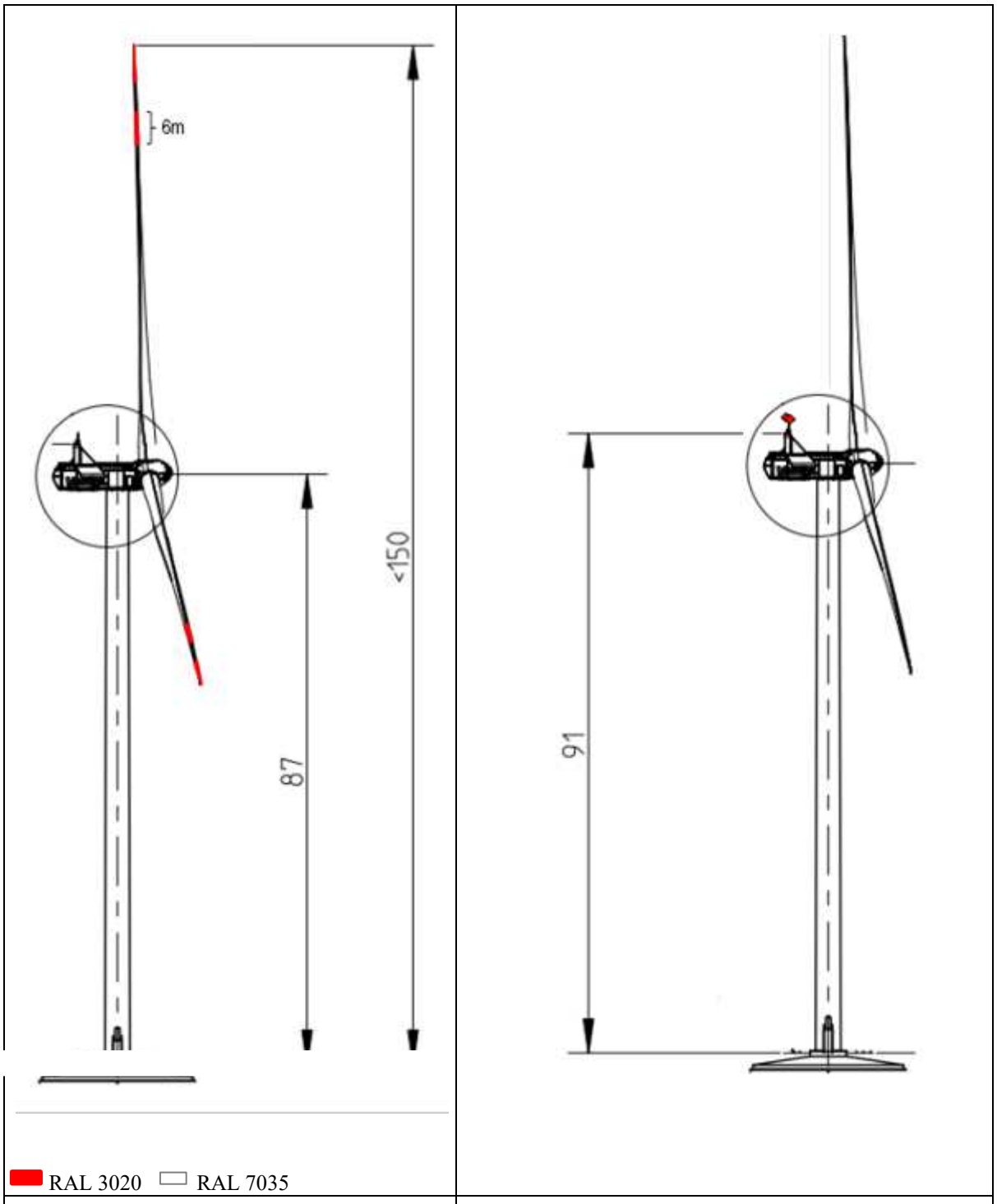
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.3. V126-3.3MW, 3.45MW und 3.6MW

## 2.3.1. 87m Nabenhöhe (150m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V126-3.45 / 3.6 MW mit 87m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V126-3.3/3.45 (MK3A) verfügbar.

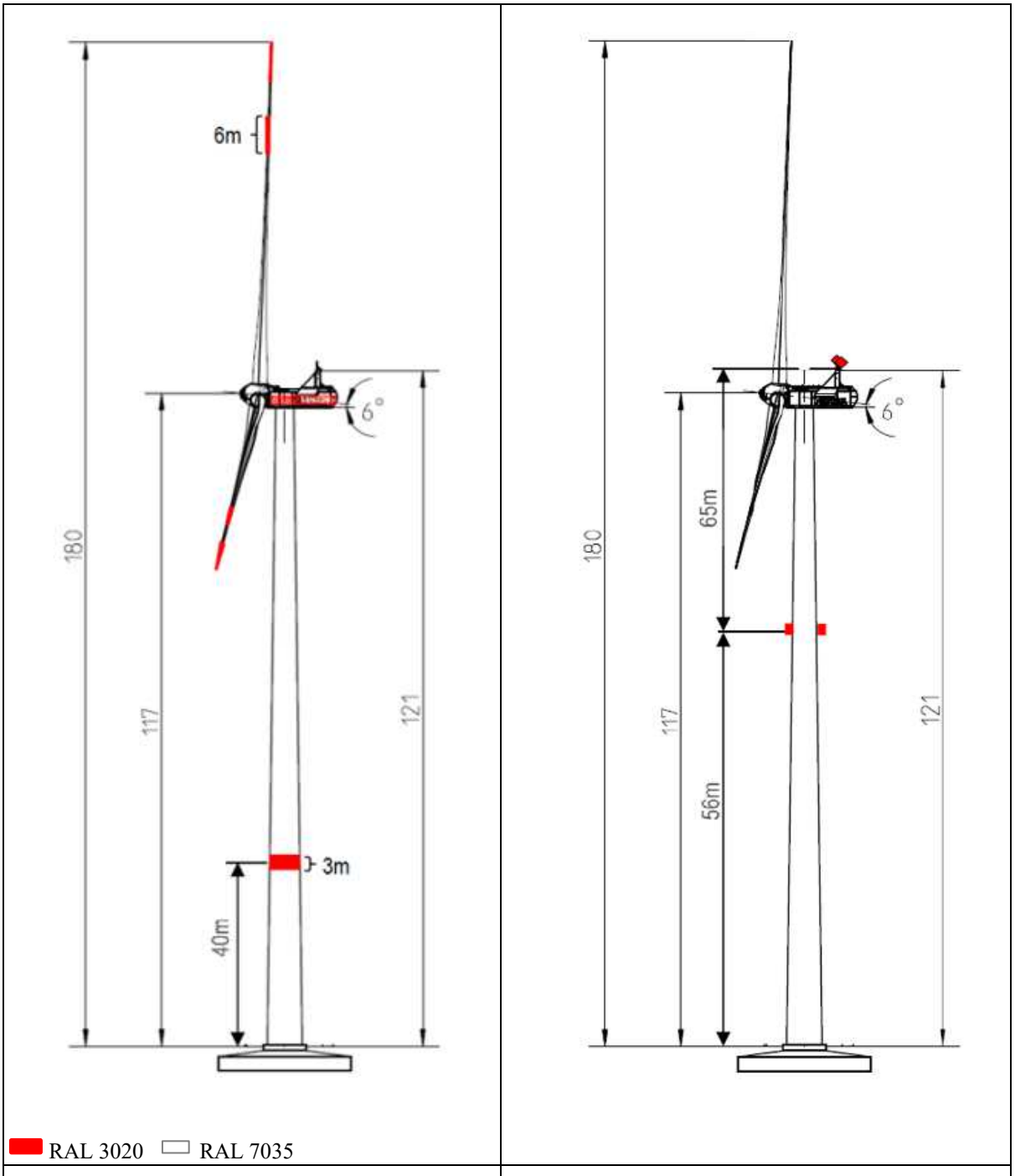
Nachtkennzeichnung der V126-3.45 / 3.6 MW mit 87m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V126-3.3/3.45 (MK3A) verfügbar.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.3.2. 117m Nabenhöhe (180m Spitzenhöhe)



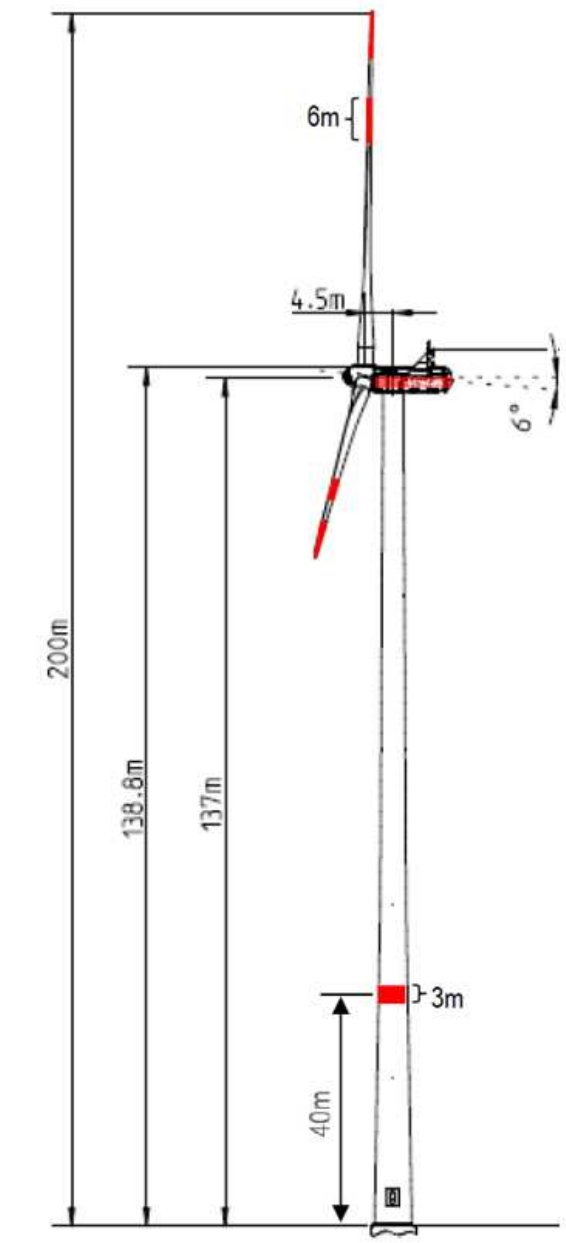

| | |
|---|---|
| Tageskennzeichnung der V126-3.3 / 3.45 MW mit 117 m Nabenhöhe. | Nachtkennzeichnung der V126-3.3 / 3.45 MW mit 117 m Nabenhöhe |

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

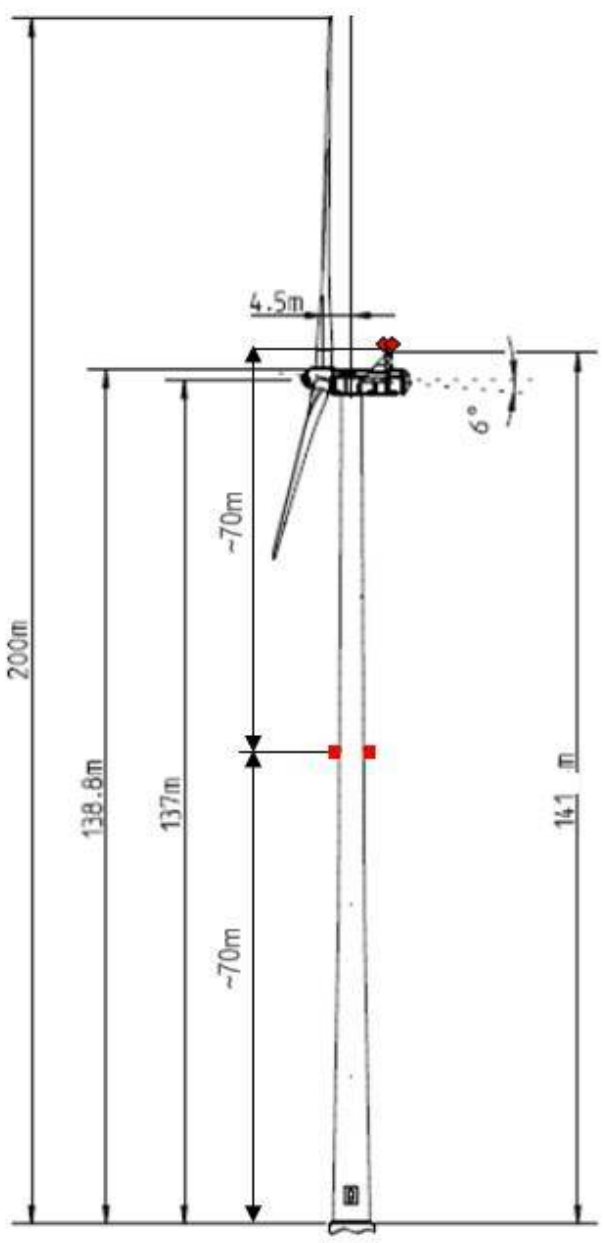
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.3.3. 137m Nabenhöhe (200m Spitzenhöhe)




RAL 3020 RAL 7035

Tageskennzeichnung der V126-3.3 / 3.45 MW mit 137 m Nabenhöhe



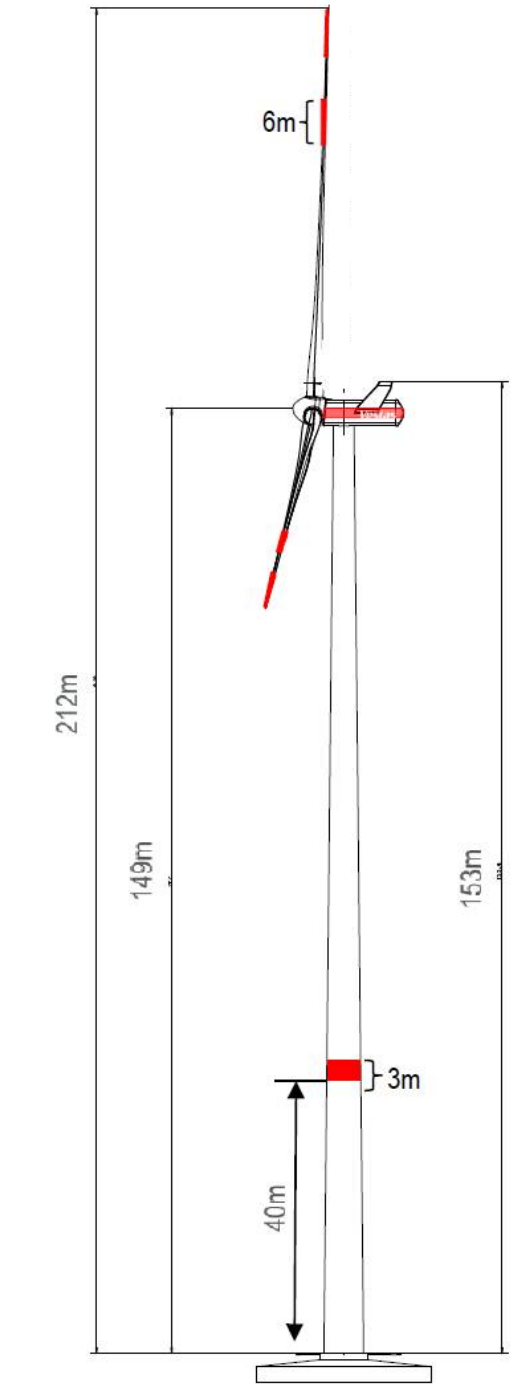

Nachtkennzeichnung der V126-3.3 / 3.45 MW mit 137 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

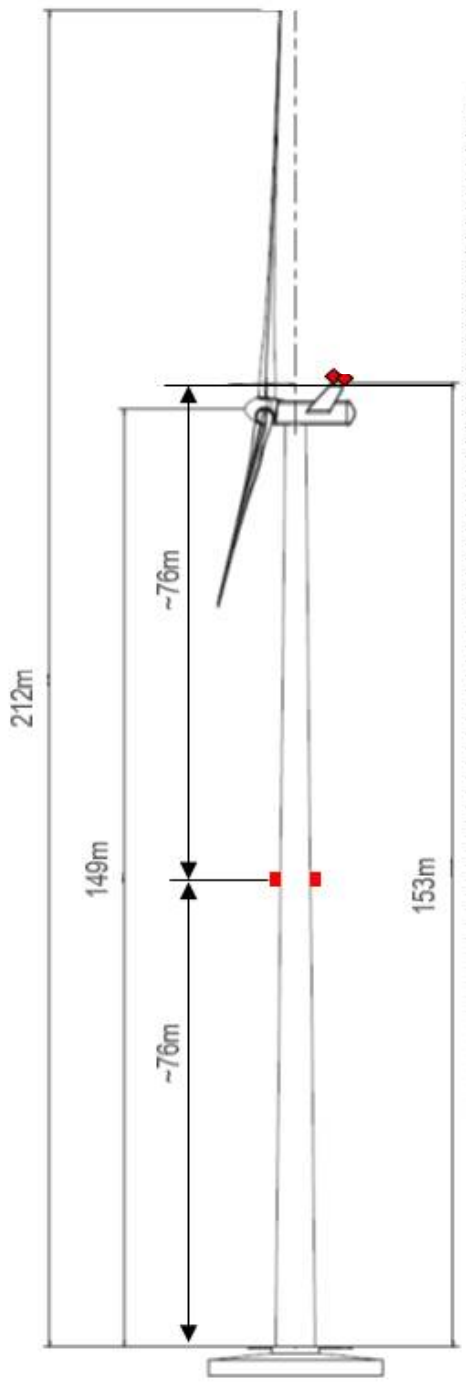

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.3.4. 149m Nabenhöhe (212m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V126-3.3 / 3.45 MW mit 149 m Nabenhöhe



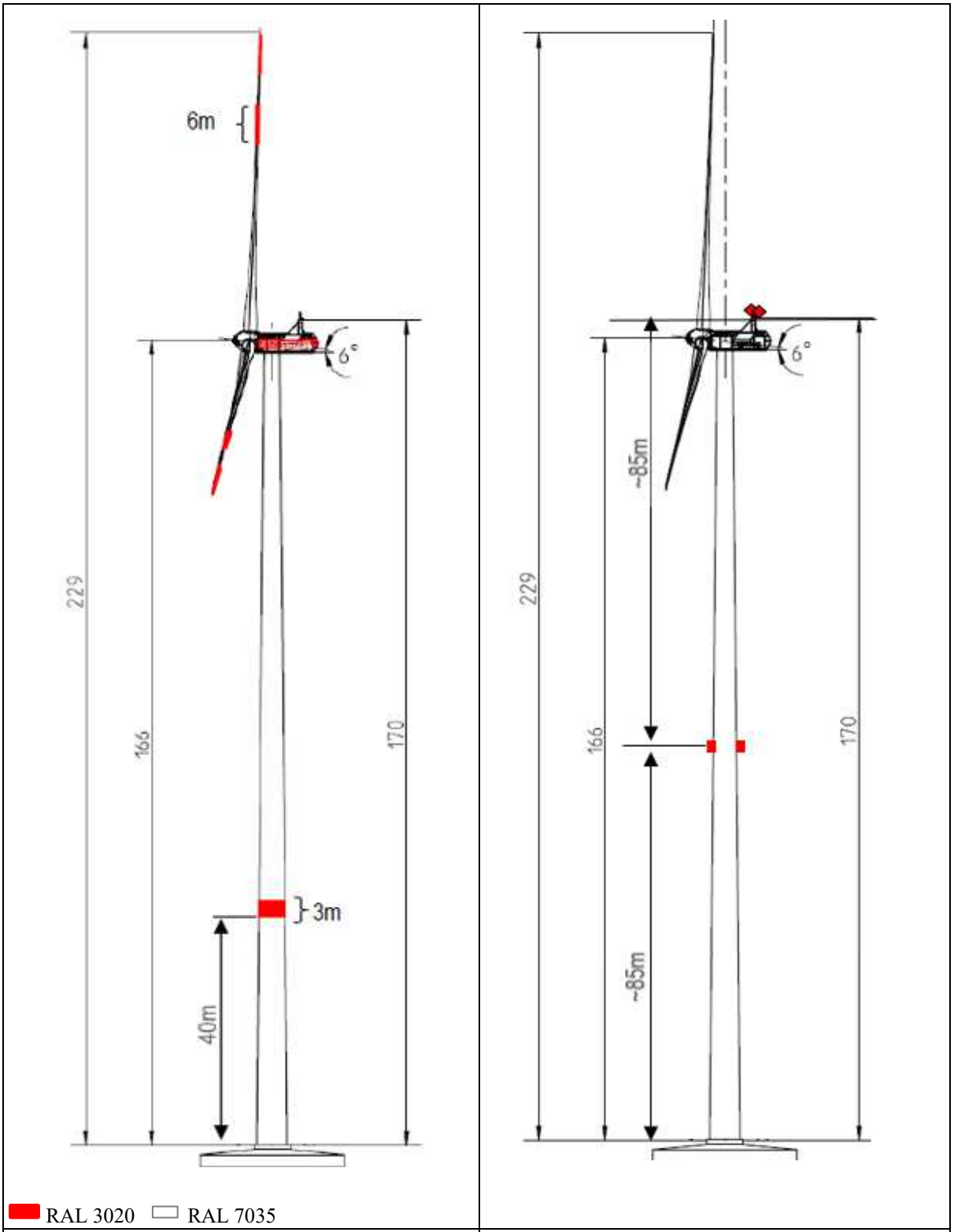

Nachtkennzeichnung der V126-3.3 / 3.45MW mit 149 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.3.5. 166m Nabenhöhe (229m Spitzenhöhe)




| | |
|---|---|
| Tageskennzeichnung der V126-3.3 / 3.45 MW mit 166 m Nabenhöhe | Nachtkennzeichnung der V126-3.3 / 3.45MW mit 166 m Nabenhöhe |

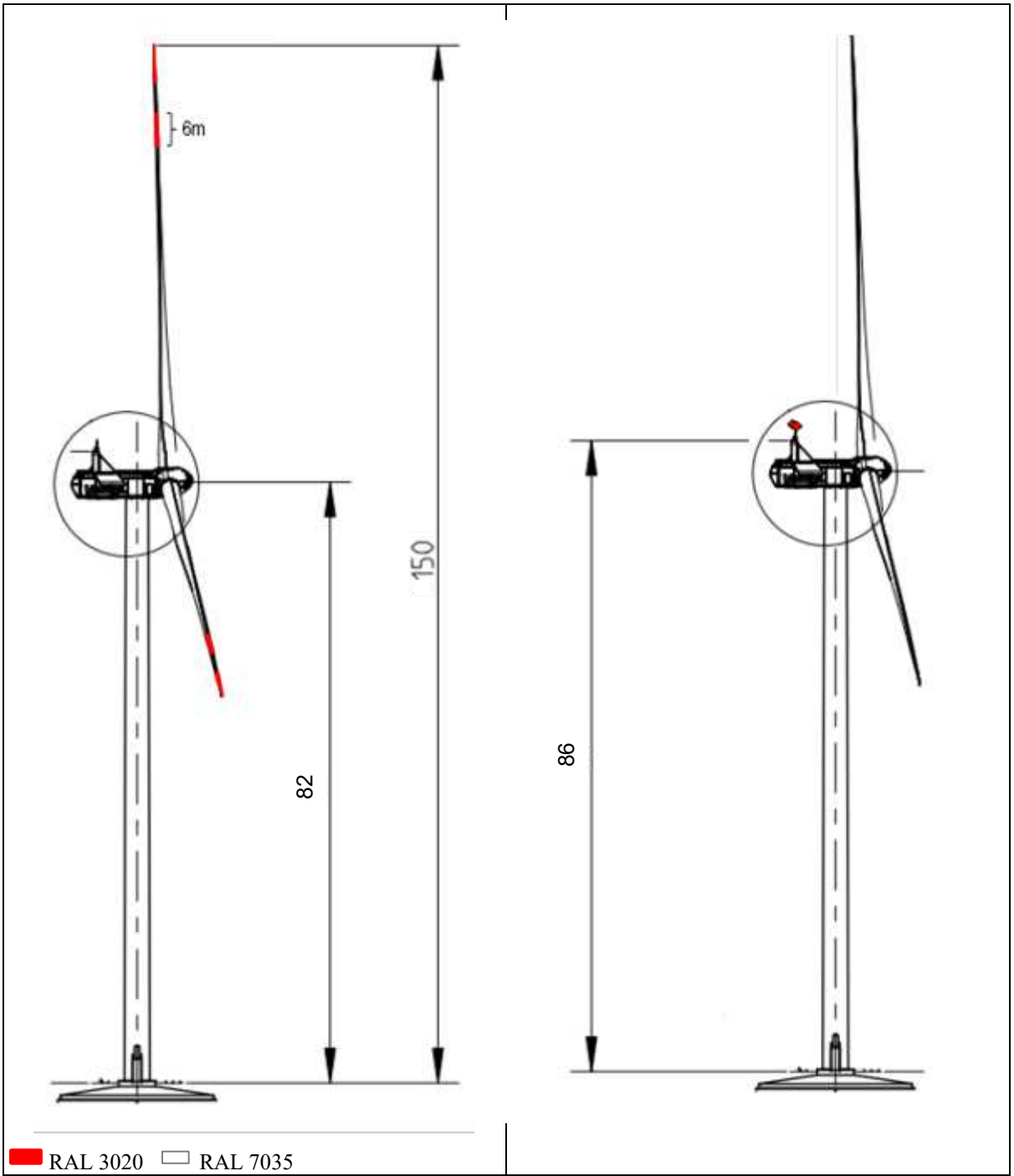
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.4. V136-3.45 / 3.6 / 4.0 / 4.2MW

## 2.4.1. 82m Nabenhöhe (150m Spitzenhöhe)



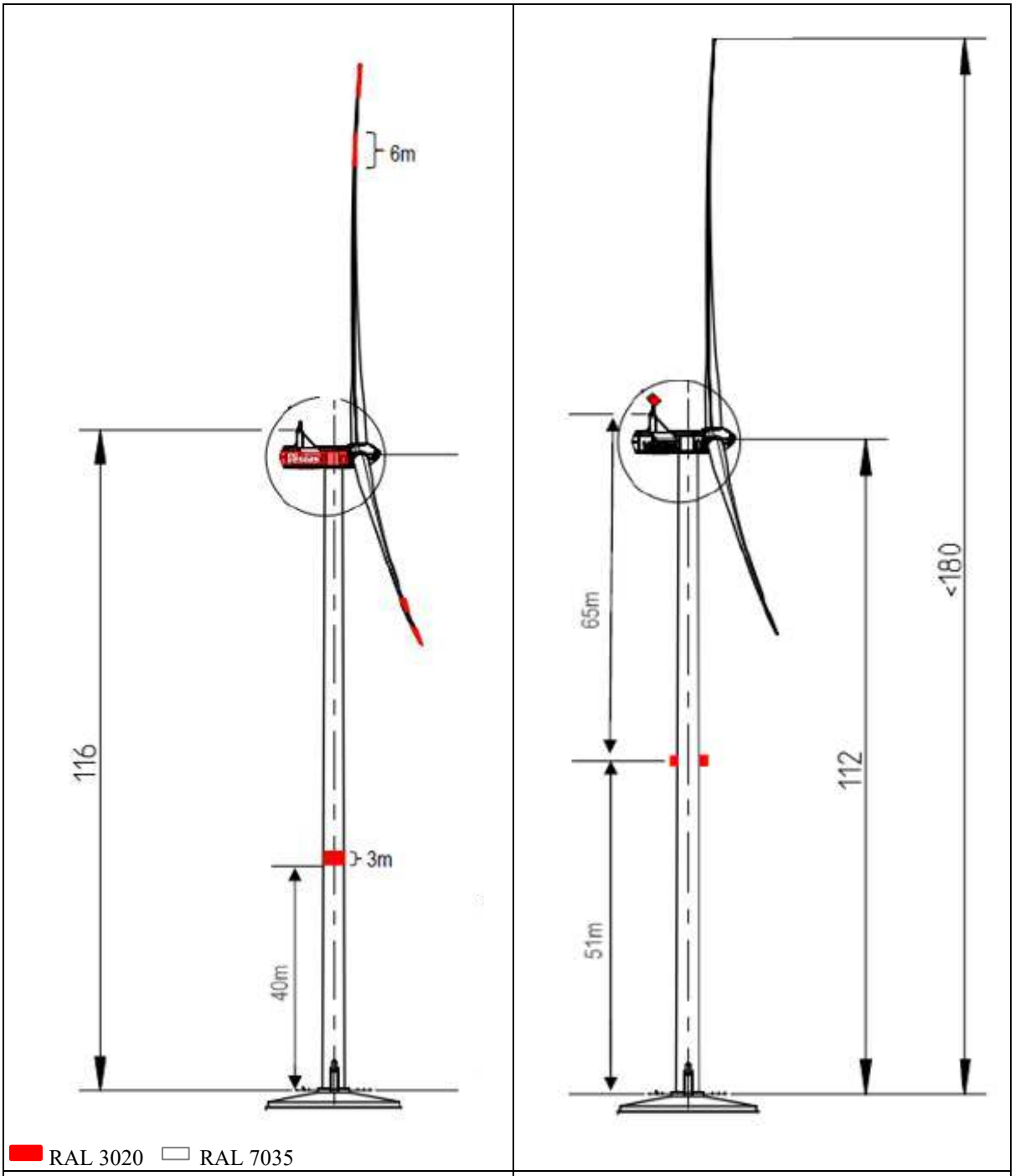

| | |
|---|---|
| Tageskennzeichnung der V136-4.0/4.2 MW mit 82m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V136-3.3/3.45 (MK3B) verfügbar. | Nachtkennzeichnung der V136-4.0/4.2 MW mit 82m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V136-3.3/3.45 (MK3B) verfügbar. |

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.4.2. 112m Nabenhöhe (180m Spitzenhöhe)



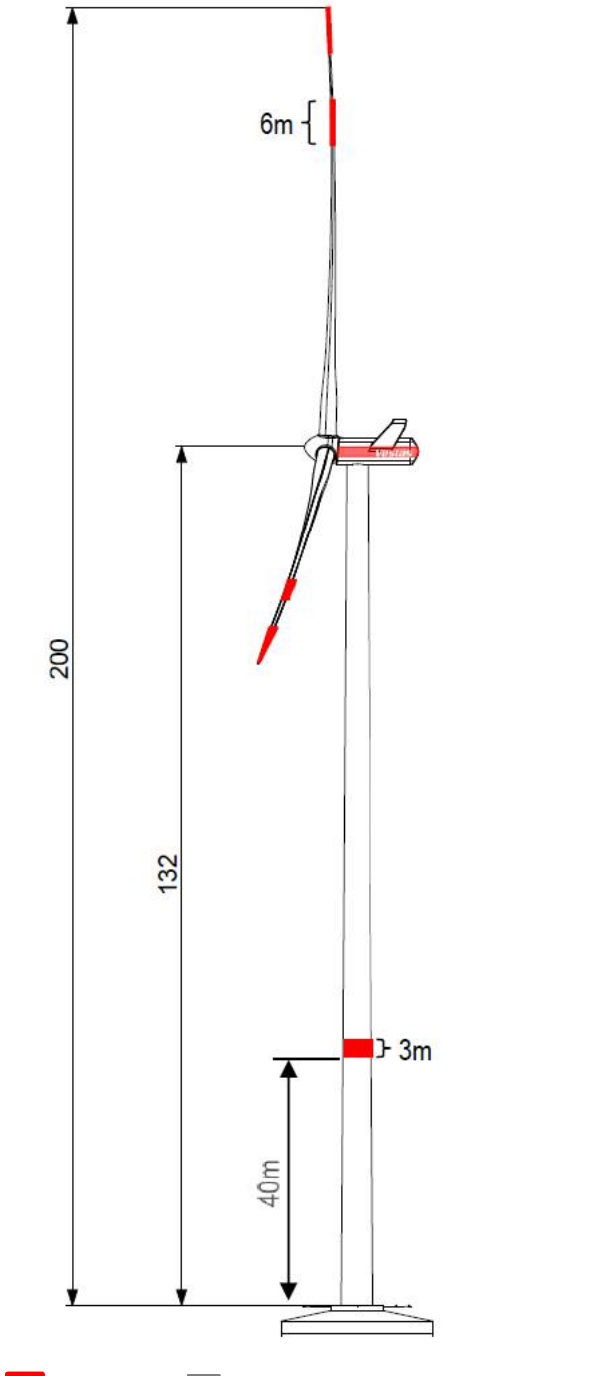

| | |
|---|---|
| Tageskennzeichnung der V136-4.0/4.2 MW mit 112m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V136-3.3/3.45 (MK3B) verfügbar. | Nachtkennzeichnung der V136-4.0/4.2 MW mit 112m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V136-3.3/3.45 (MK3B) verfügbar. |

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

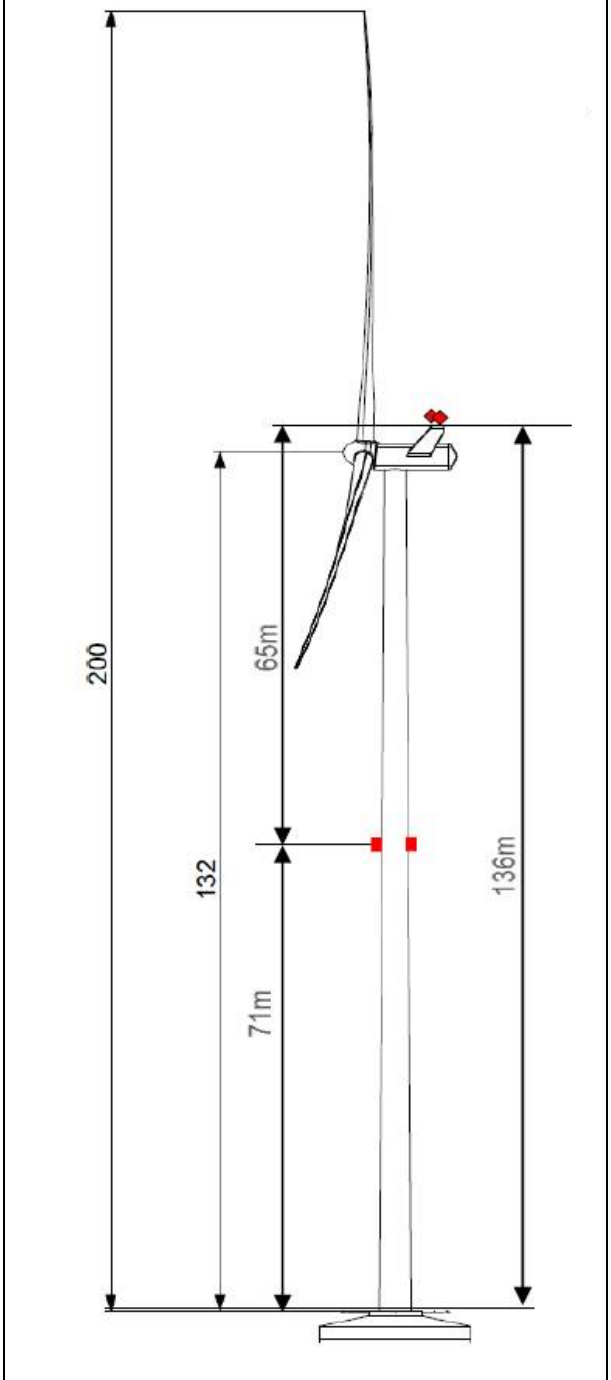

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.4.3. 132m Nabenhöhe (200m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V136-3.45/3.60 MW mit 132 m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V136-4.0/4.2 (MK3E) verfügbar.



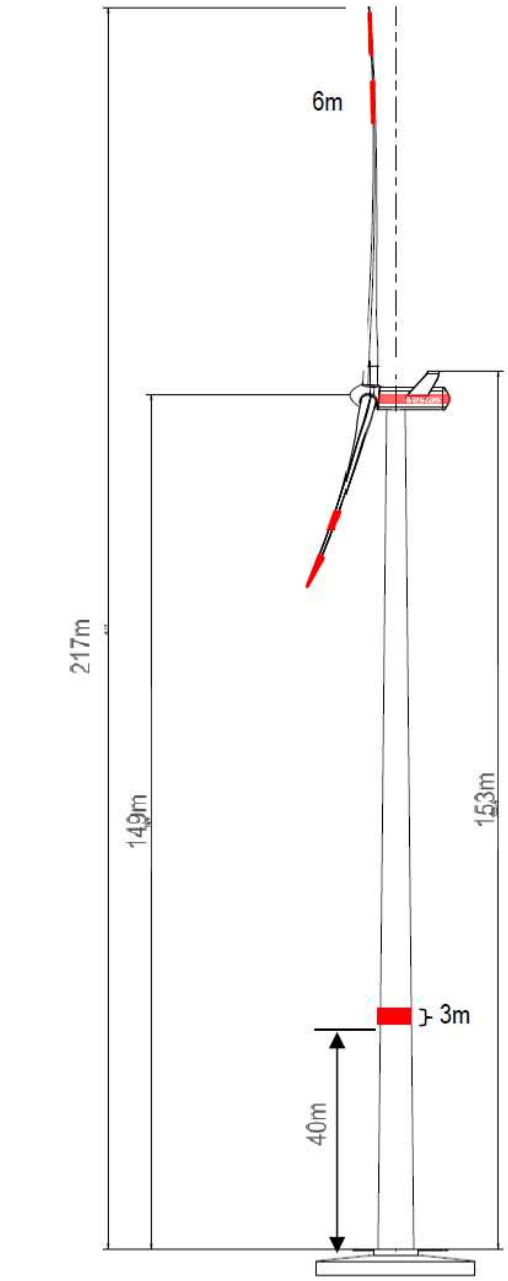

Nachtkennzeichnung der V136-3.45/3.60 MW mit 132 m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V136-4.0/4.2 (MK3E) verfügbar.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

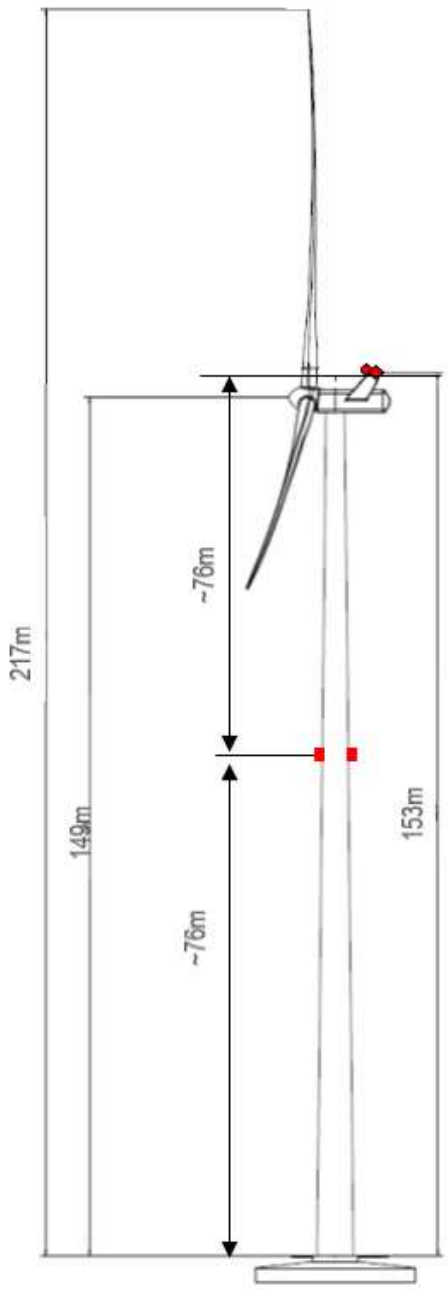

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.4.4. 149m Nabenhöhe (217m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V136-3.45/3.6/4.0/4.2 MW mit 149 m Nabenhöhe



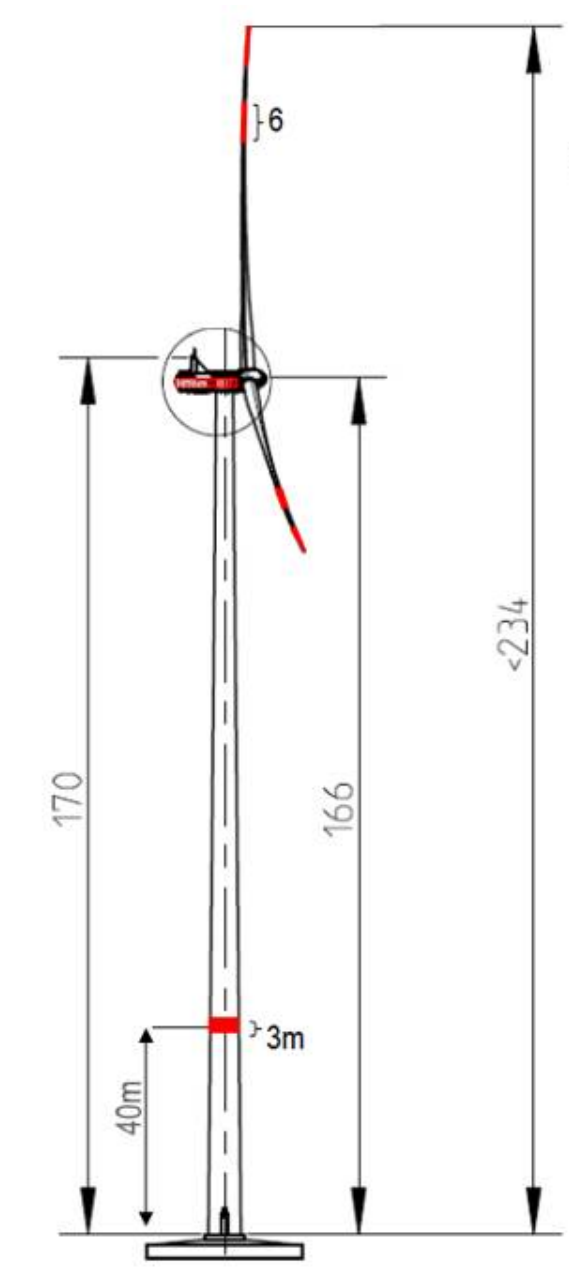

Nachtkennzeichnung der V136-3.45/3.6/4.0/4.2 MW mit 149 m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

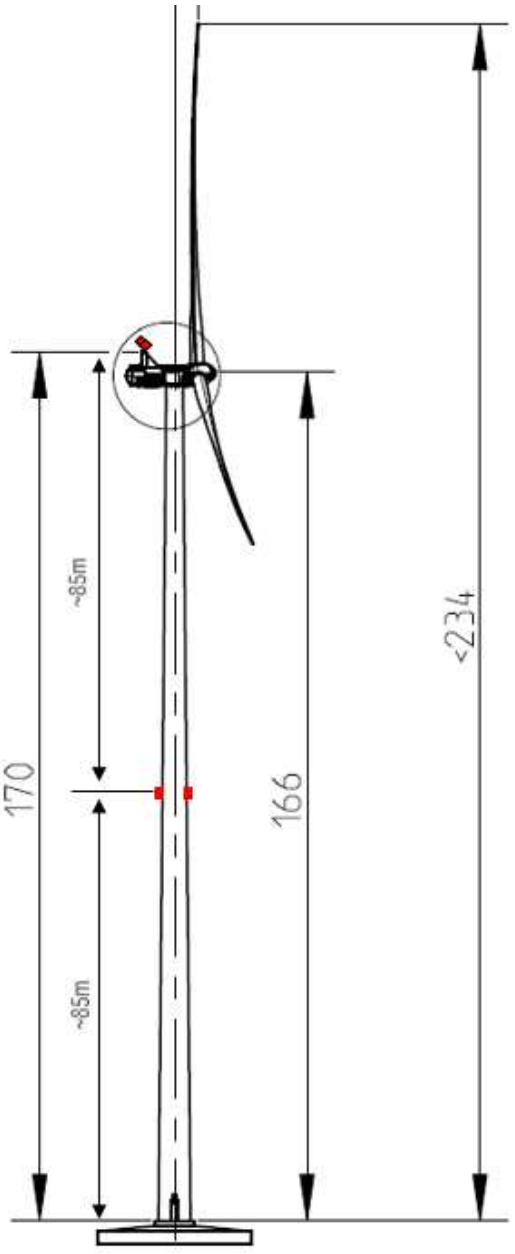

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.4.5. 166m Nabenhöhe (234m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V136-3.45/3.60/4.0/4.2 MW mit 166 m Nabenhöhe




Nachtkennzeichnung der V136-3.45/3.60/4.0/4.2 MW mit 166 m Nabenhöhe

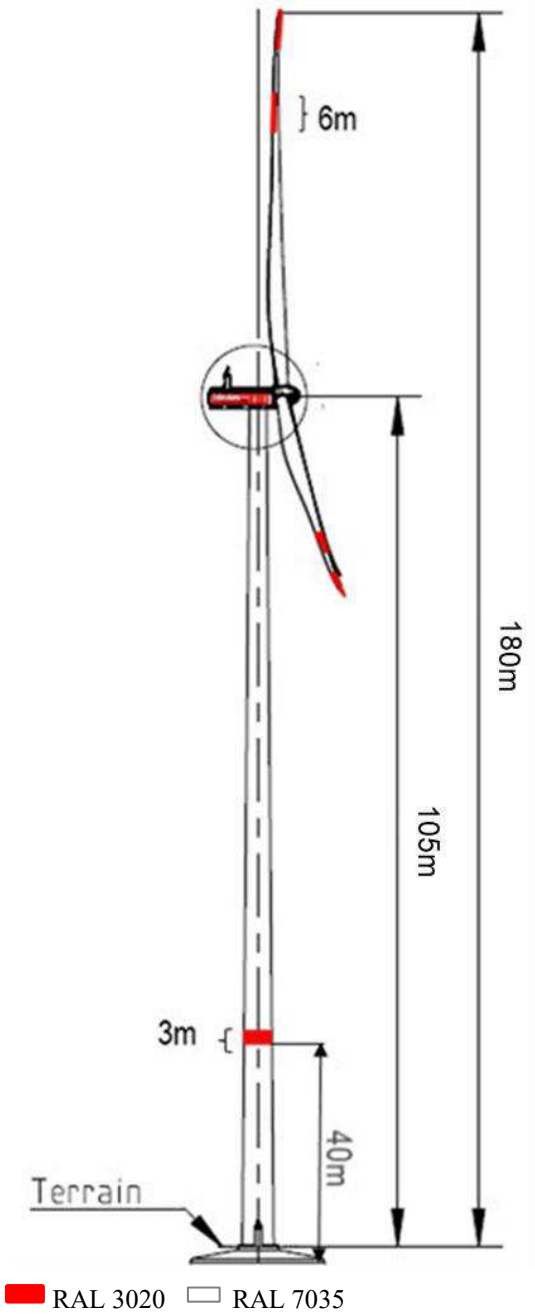
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

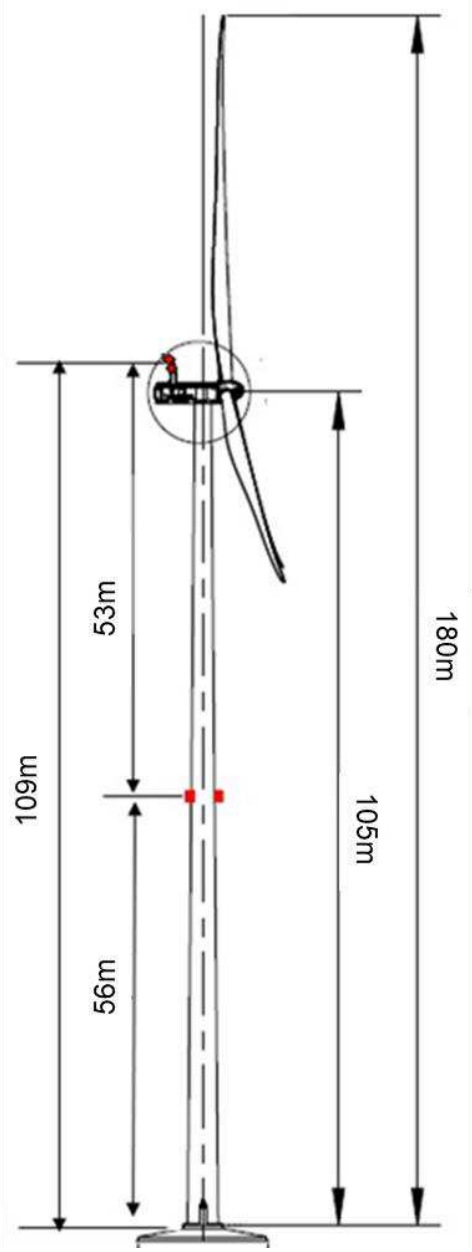
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.5. V150-4.0 / 4.2MW -5.6 / 6.0MW

## 2.5.1. 105m Nabenhöhe (180m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung der V150-5.6 / 6.0 MW mit 105m Nabenhöhe



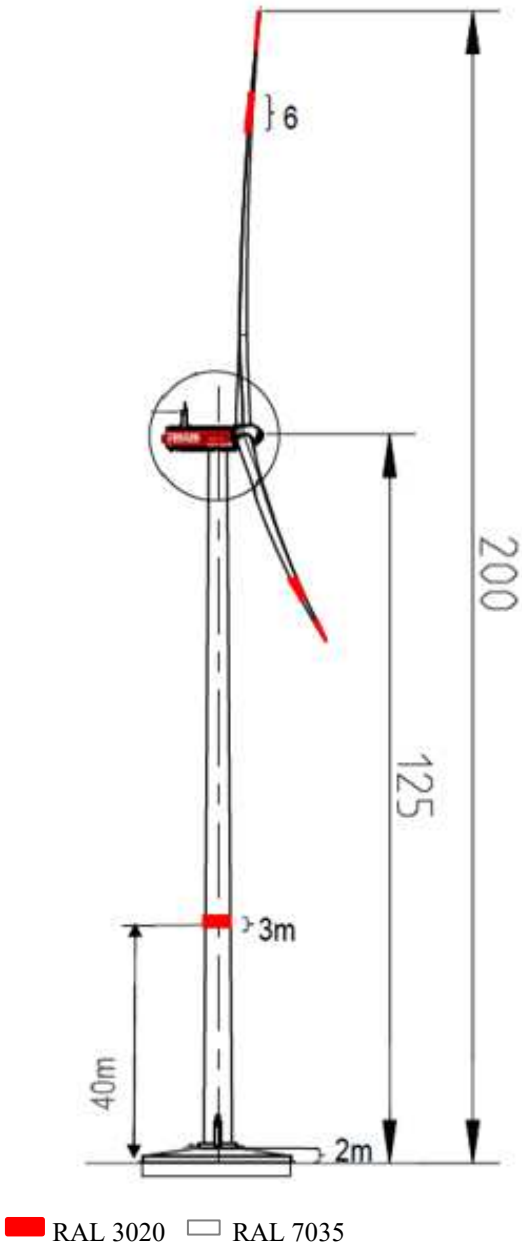
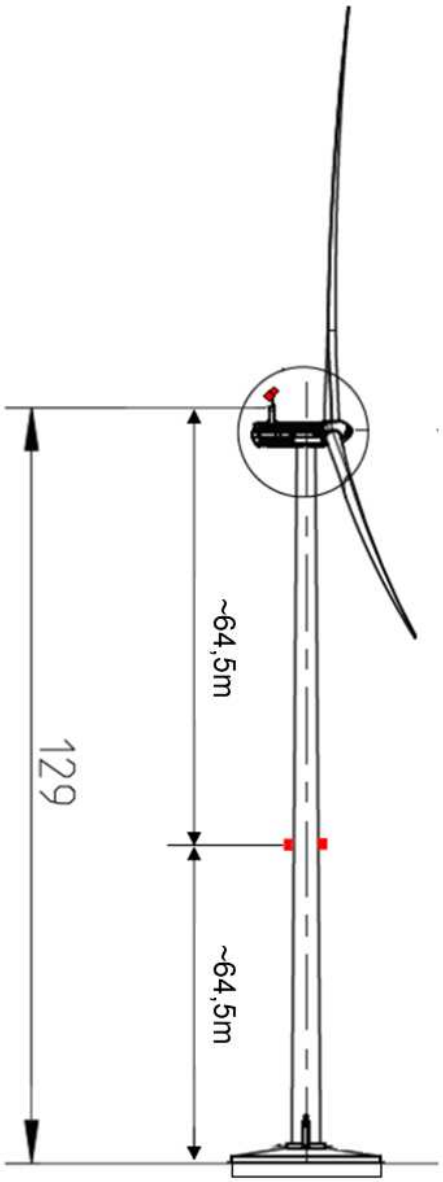

Nachtkennzeichnung der V150-5.6 / 6.0 MW mit 105m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.5.2. 125m Nabenhöhe* (200m Spitzenhöhe)

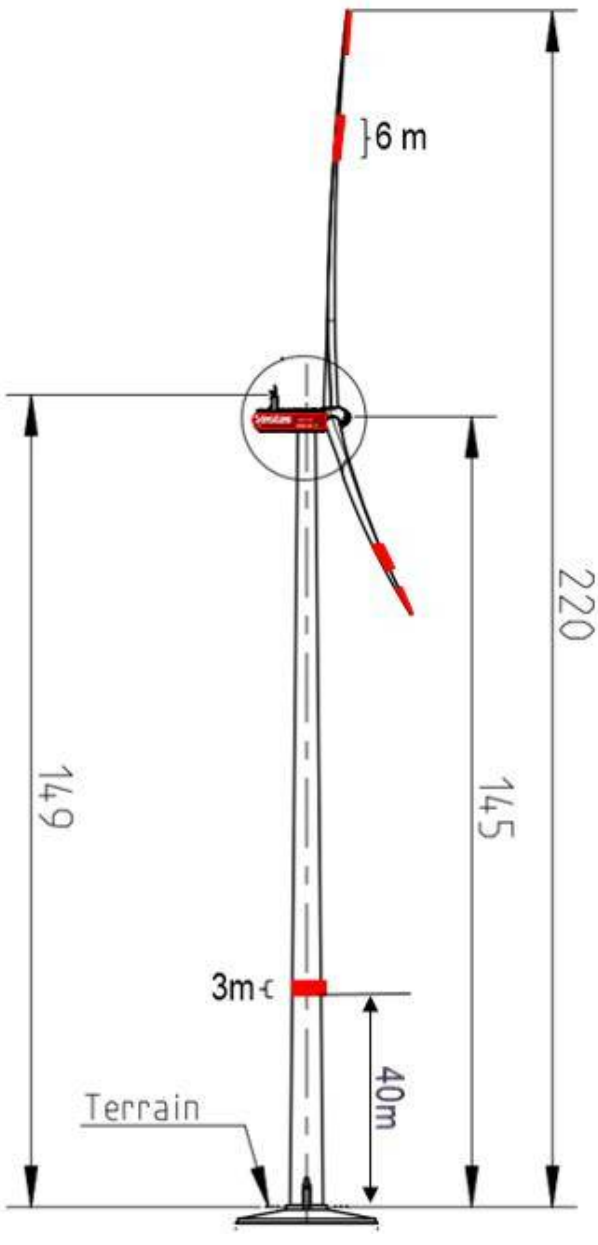
| | |
|---|---|
|  |  |
| Tageskennzeichnung der V150-4.0 / 4.2 / 5.6 / 6.0 MW mit 125m Nabenhöhe<br><br>Bei der 4.0/4.2MW (MK3E) Variante handelt es sich um einen 123m Turm mit einer 2 m hohen Fundamenterhöhung | Nachtkennzeichnung der V150-4.0 / 4.2 / 5.6 / 6.0 MW mit 125m Nabenhöhe<br><br>Bei der 4.0/4.2MW (MK3E) Variante handelt es sich um einen 123m Turm mit einer 2 m hohen Fundamenterhöhung |

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL

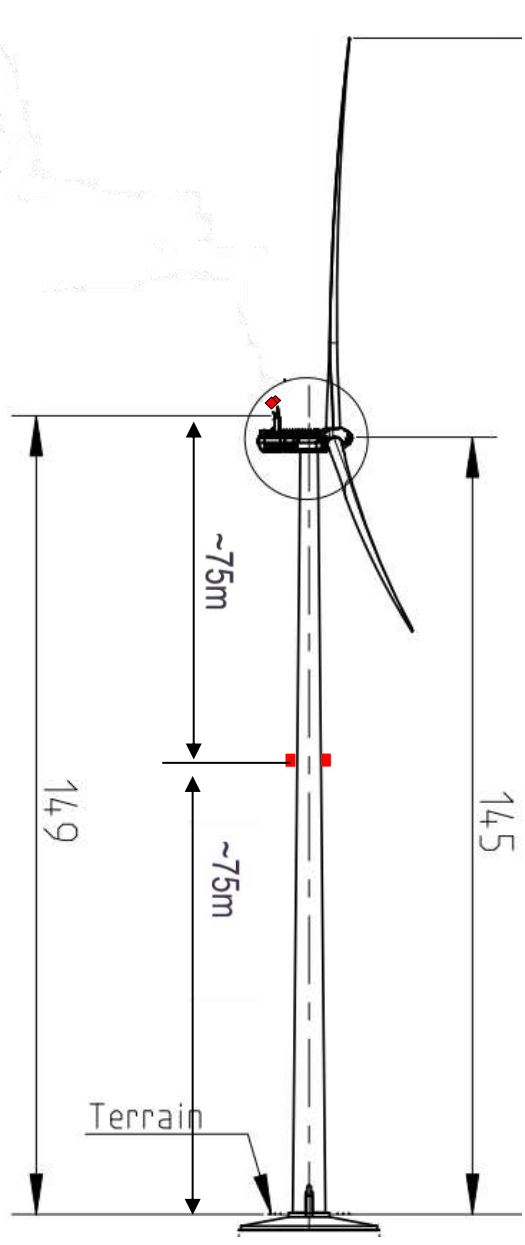

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.5.3. 145m Nabenhöhe (220m Spitzenhöhe)




Tagesmarkierung für V150-4.0 / 4.2 MW auf 145m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V150-5.6/6.0 MW verfügbar.

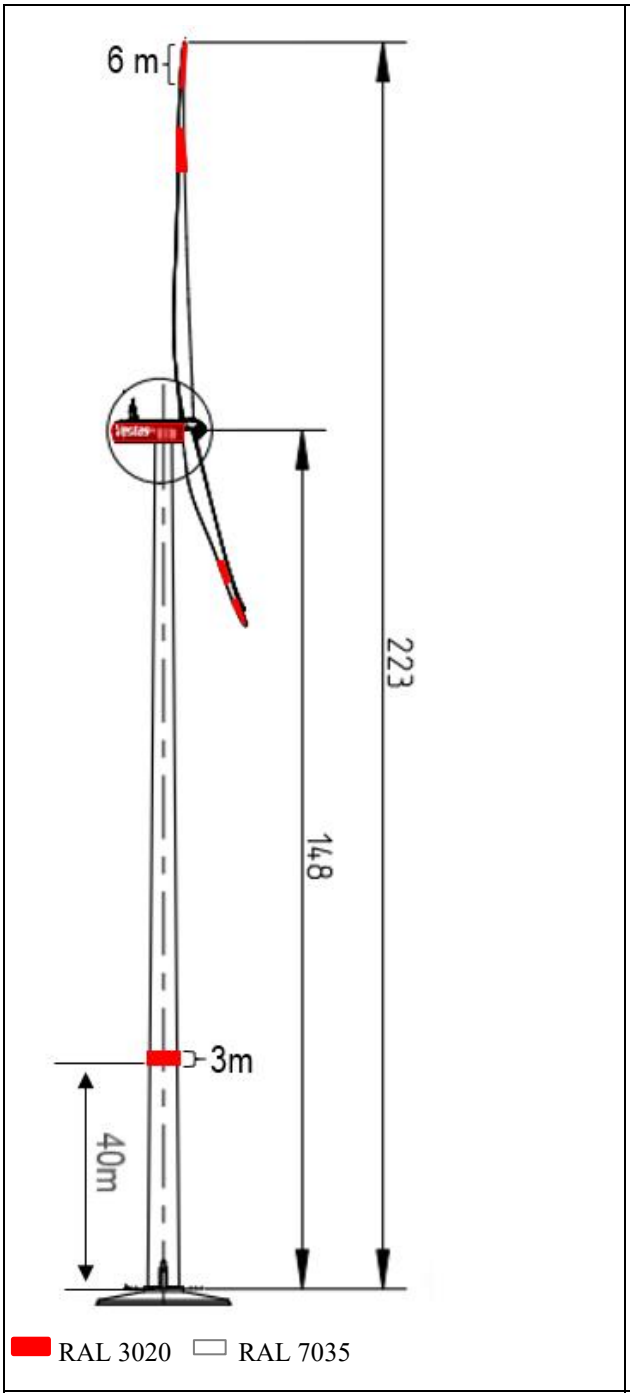



Nachtmarkierung für V150-4.0 / 4.2 MW auf 145m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V150-5.6/6.0 MW verfügbar.

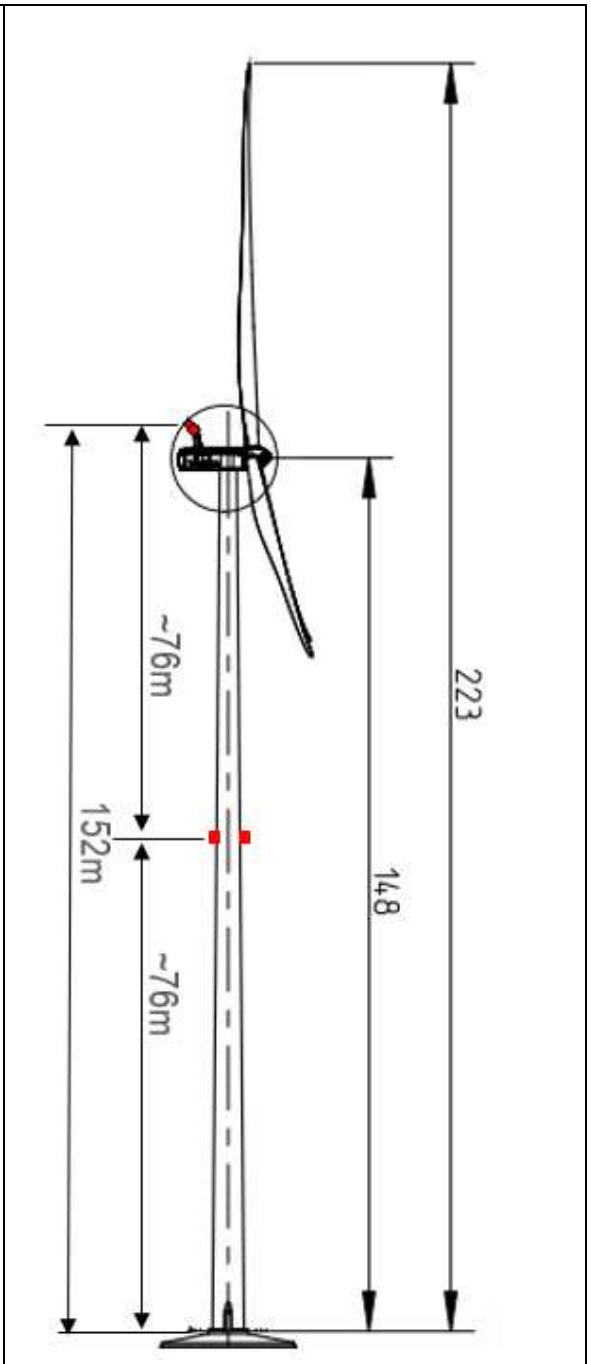
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

## 2.5.4. 148m Nabenhöhe (223m Spitzenhöhe)




Tagesmarkierung für V150-5.6 /6.0 MW auf 148m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V150-4.0 / 4.2 MW (MK3E) verfügbar.



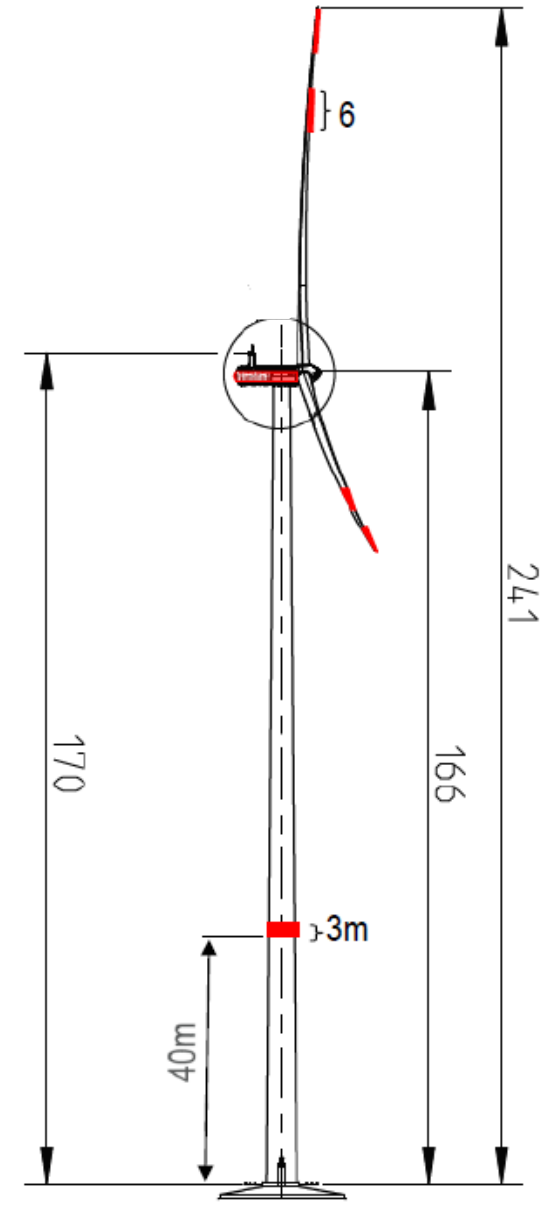

Nachtmarkierung für V150-5.6 / 6.0 MW auf 148m Nabenhöhe. Nabenhöhe nicht bei der V150-4.0 / 4.2 MW (MK3E) verfügbar.

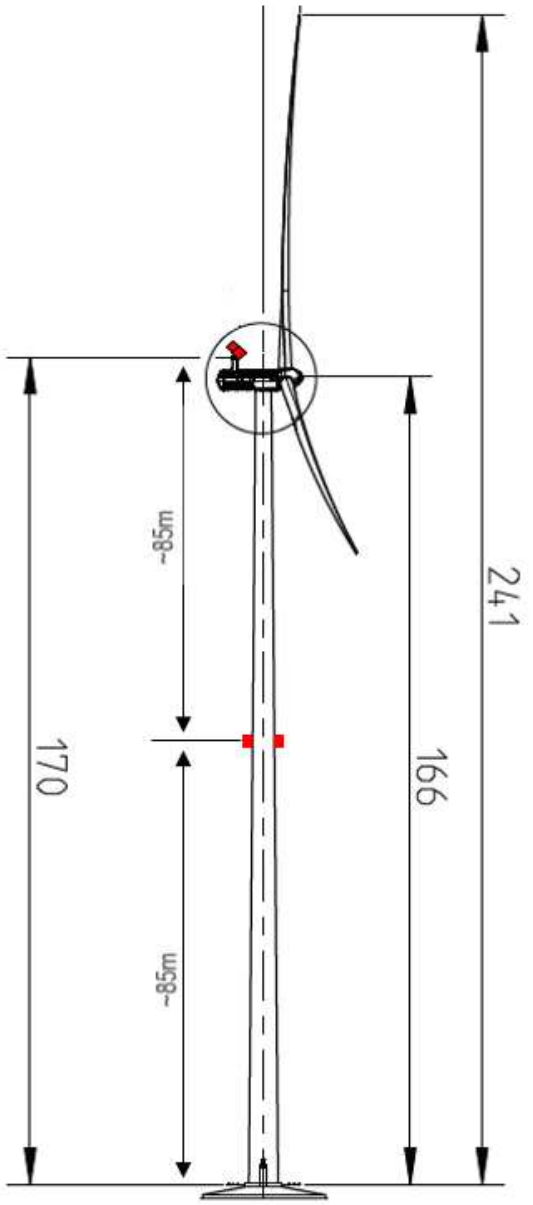
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.5.5. 166/169m Nabenhöhe (241/244m Spitzenhöhe)




RAL 3020 RAL 7035

| Tageskennzeichnung der V150- 4.0 / 4.2 / 5.6 / 6.0 MW mit 166m Nabenhöhe | Nachtkennzeichnung der V150-4.0 / 4.2 / 5.6 /6.0 MW mit 166m Nabenhöhe |
|---|---|

*Die gleichen Zeichnungen gelten für eine Ausführung V150- 4.0 / 4.2 / 5.6 / 6.0 MW mit 169m Nabenhöhe.

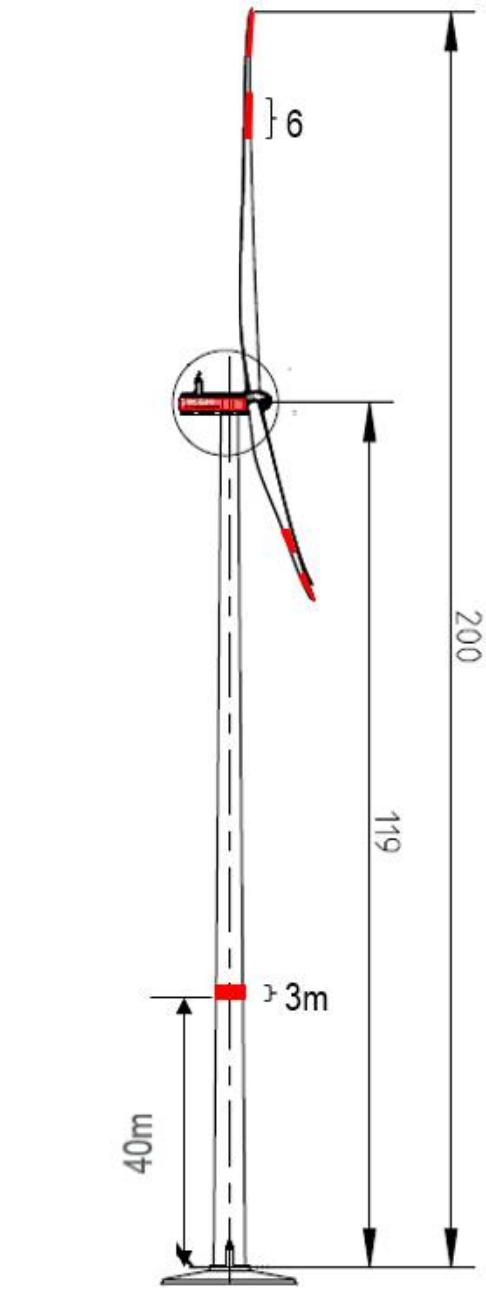
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

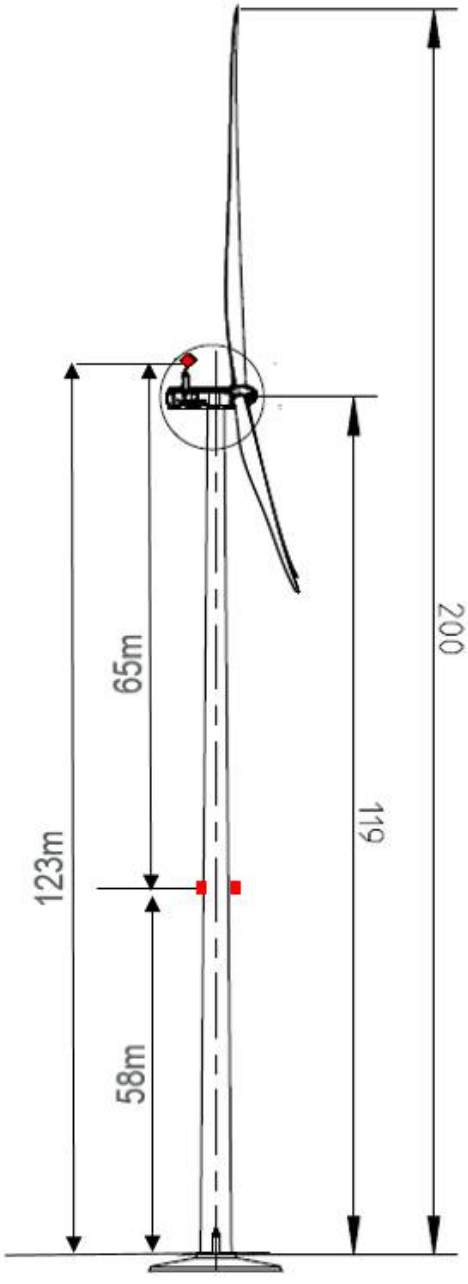

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.6. V162-5.6 / 6.0 / 6.2MW

## 2.6.1. 119m Nabenhöhe (200m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung für die V162-5.6 / 6.0 /6.2 MW auf 119m Nabenhöhe*




Nachtkennzeichnung für die V162-5.6 / 6.0 /6.2 MW auf 119m Nabenhöhe*

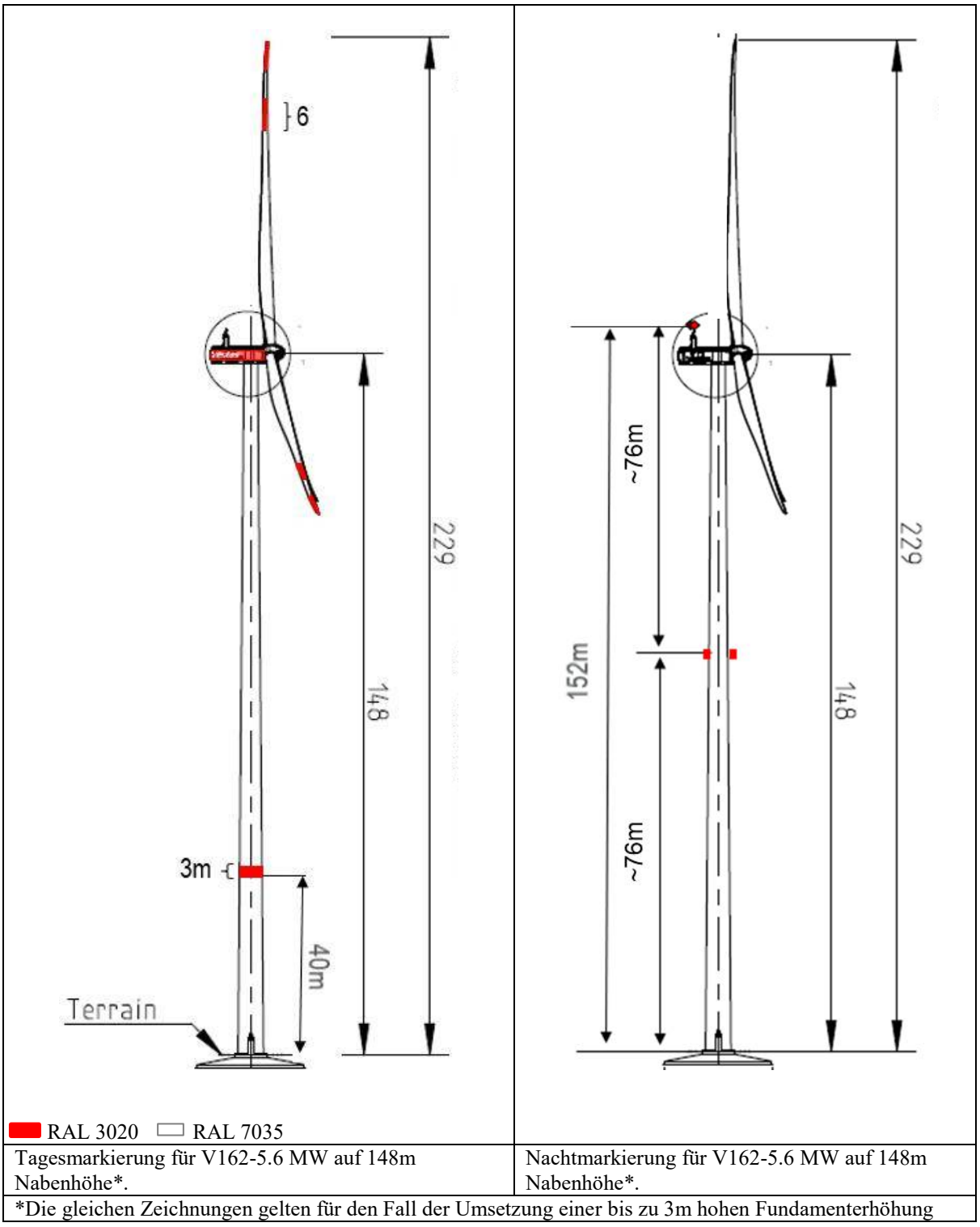
*Die gleichen Zeichnungen gelten für den Fall der Umsetzung einer bis zu 3m hohen Fundamenterhöhung.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.6.2. 148m Nabenhöhe (229m Spitzenhöhe)



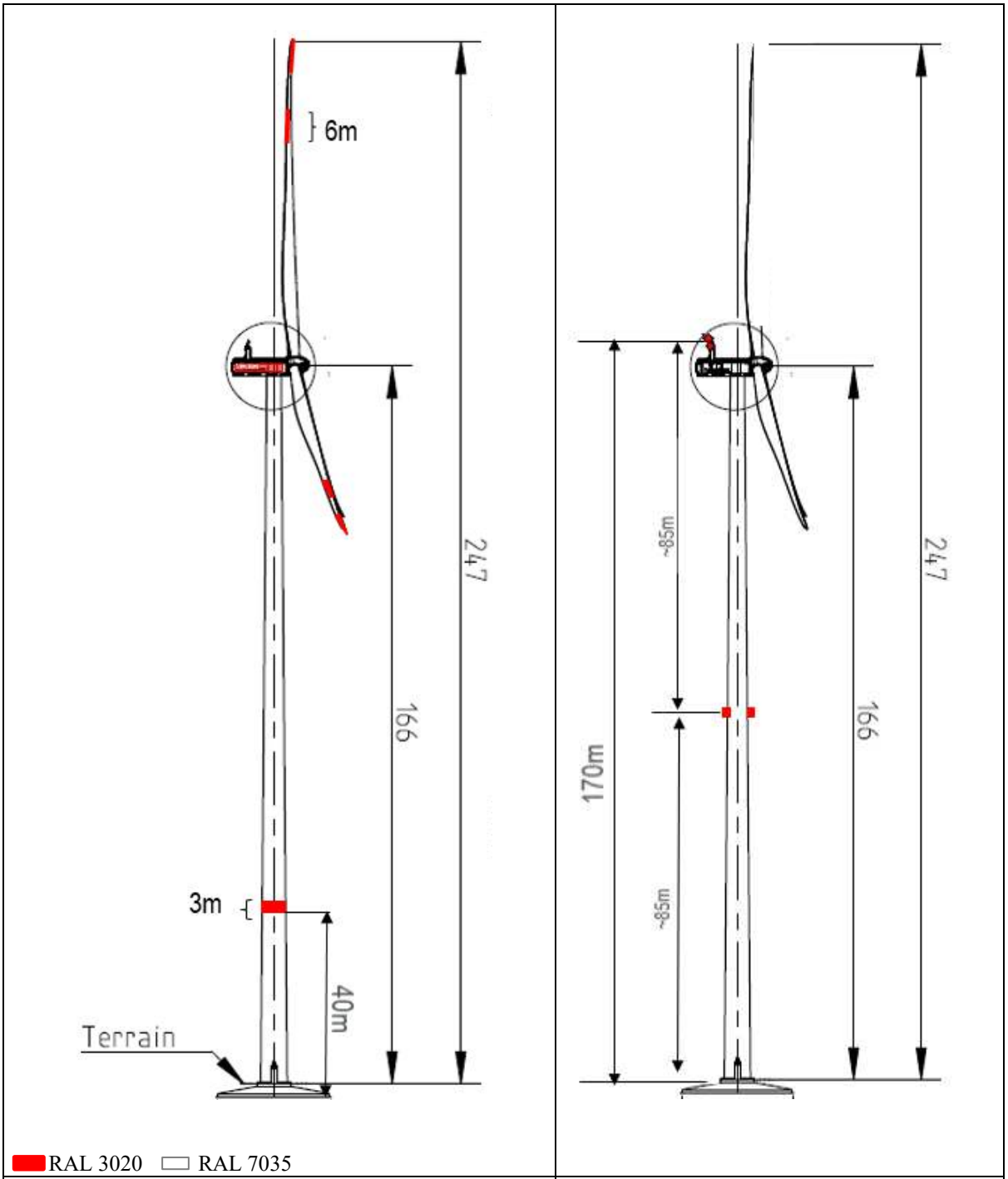

| | |
|---|---|
| Tagesmarkierung für V162-5.6 MW auf 148m Nabenhöhe*. | Nachtmarkierung für V162-5.6 MW auf 148m Nabenhöhe*. |
| *Die gleichen Zeichnungen gelten für den Fall der Umsetzung einer bis zu 3m hohen Fundamenterhöhung | |

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.6.3. 166m/169m Nabenhöhe (247/250m Spitzenhöhe)




| Tagesmarkierung für V162-5.6 / 6.0 / 6.2 MW auf 166m Nabenhöhe*. | Nachtmarkierung für V162-5.6 / 6.0 / 6.2 MW auf 166m Nabenhöhe*. |
|---|---|

*Die gleichen Zeichnungen gelten für eine AusführungV162-5.6 / 6.0 / 6.2MW mit 169m Nabenhöhe.

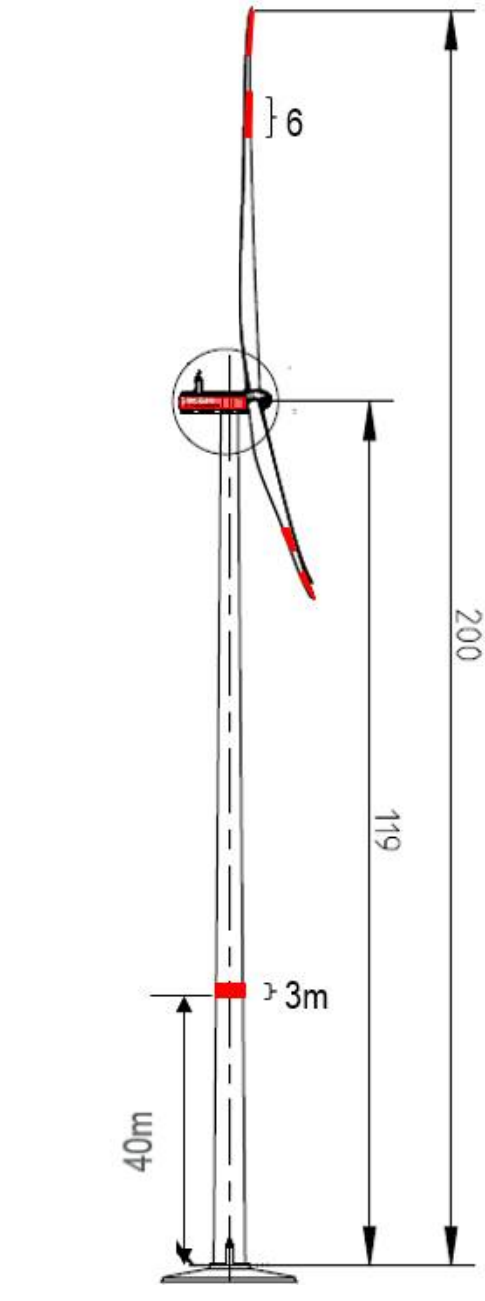
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

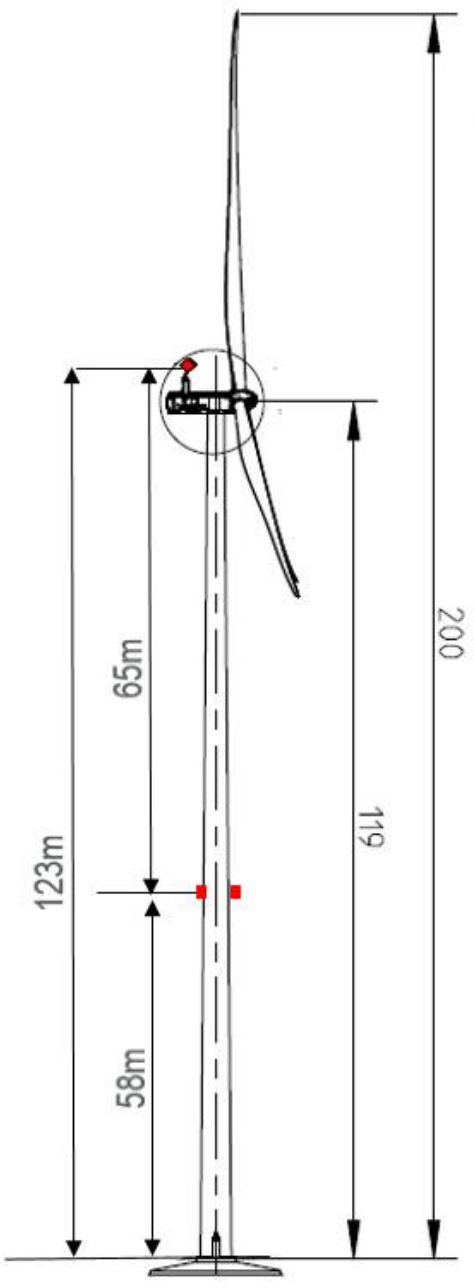

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.7. V162-7.2MW

## 2.7.1. 119m Nabenhöhe (200m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung für die V162-6.8 / 7.2 MW auf 119m Nabenhöhe*




Nachtkennzeichnung für die V162-6.8 / 7.2 MW auf 119m Nabenhöhe*

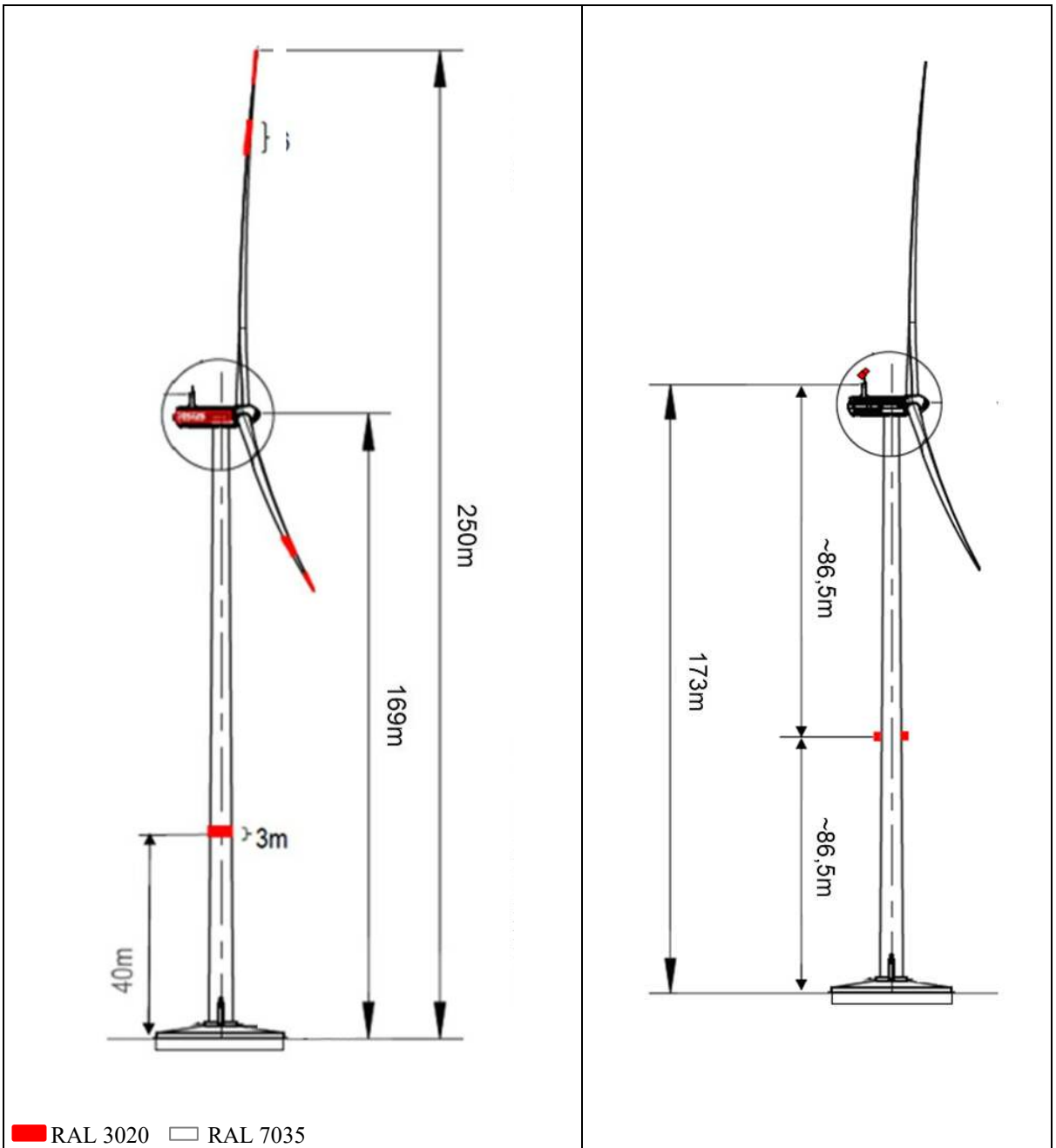
*Die gleichen Zeichnungen gelten für den Fall der Umsetzung einer bis zu 3m hohen Fundamenterhöhung.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.7.2. 169m Nabenhöhe (250m Spitzenhöhe)




| | |
|---|---|
| Tagesmarkierung für V162-6.8 / 7.2 MW auf 169m Nabenhöhe*. | Nachtmarkierung für V162-6.8 / 7.2 MW auf 169m Nabenhöhe*. |

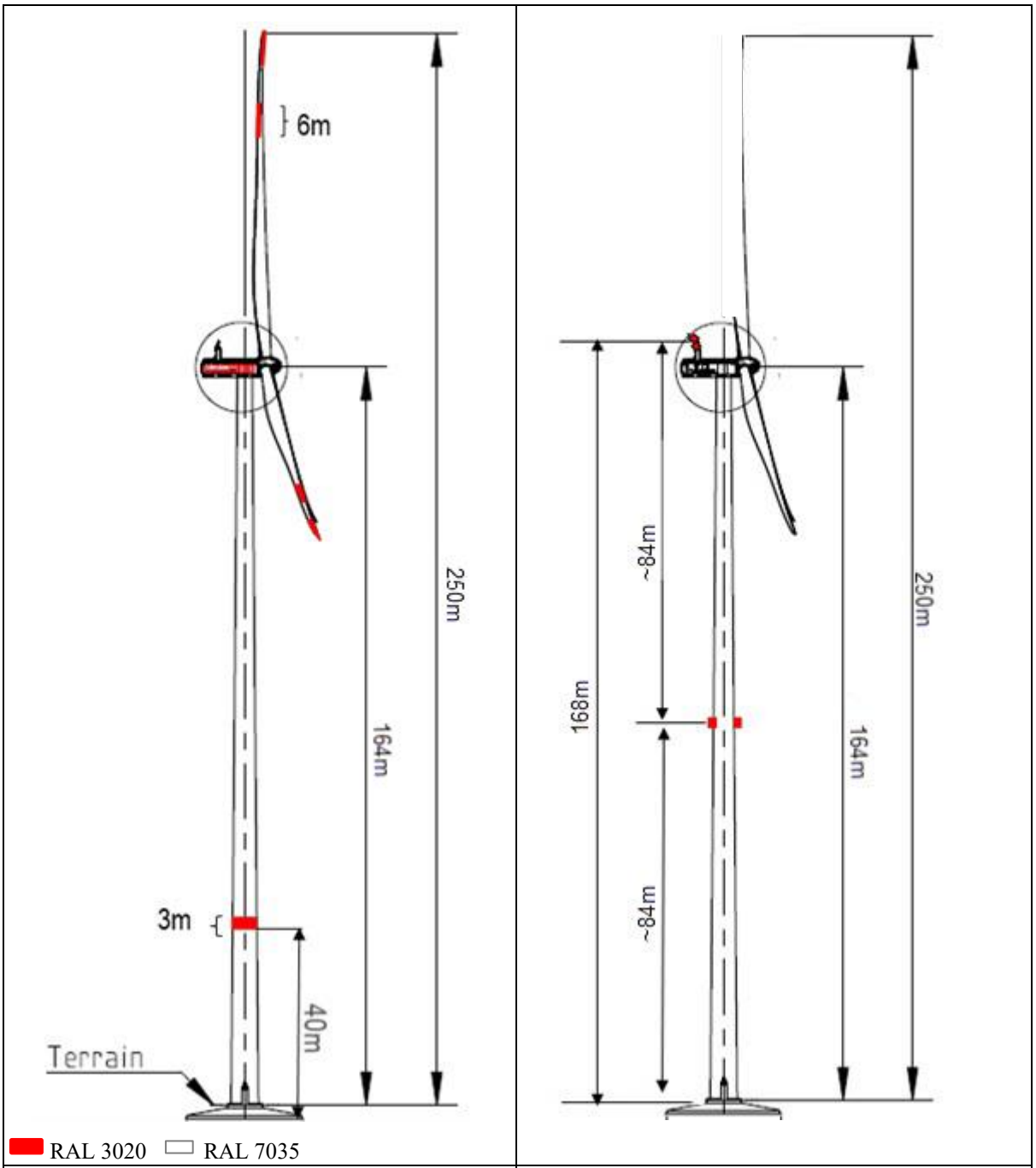
T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

# 2.8. V172-7.2MW

## 2.8.1. 164m Nabenhöhe (250m Spitzenhöhe)




Tageskennzeichnung für die V172-7.2 MW auf 164m Nabenhöhe

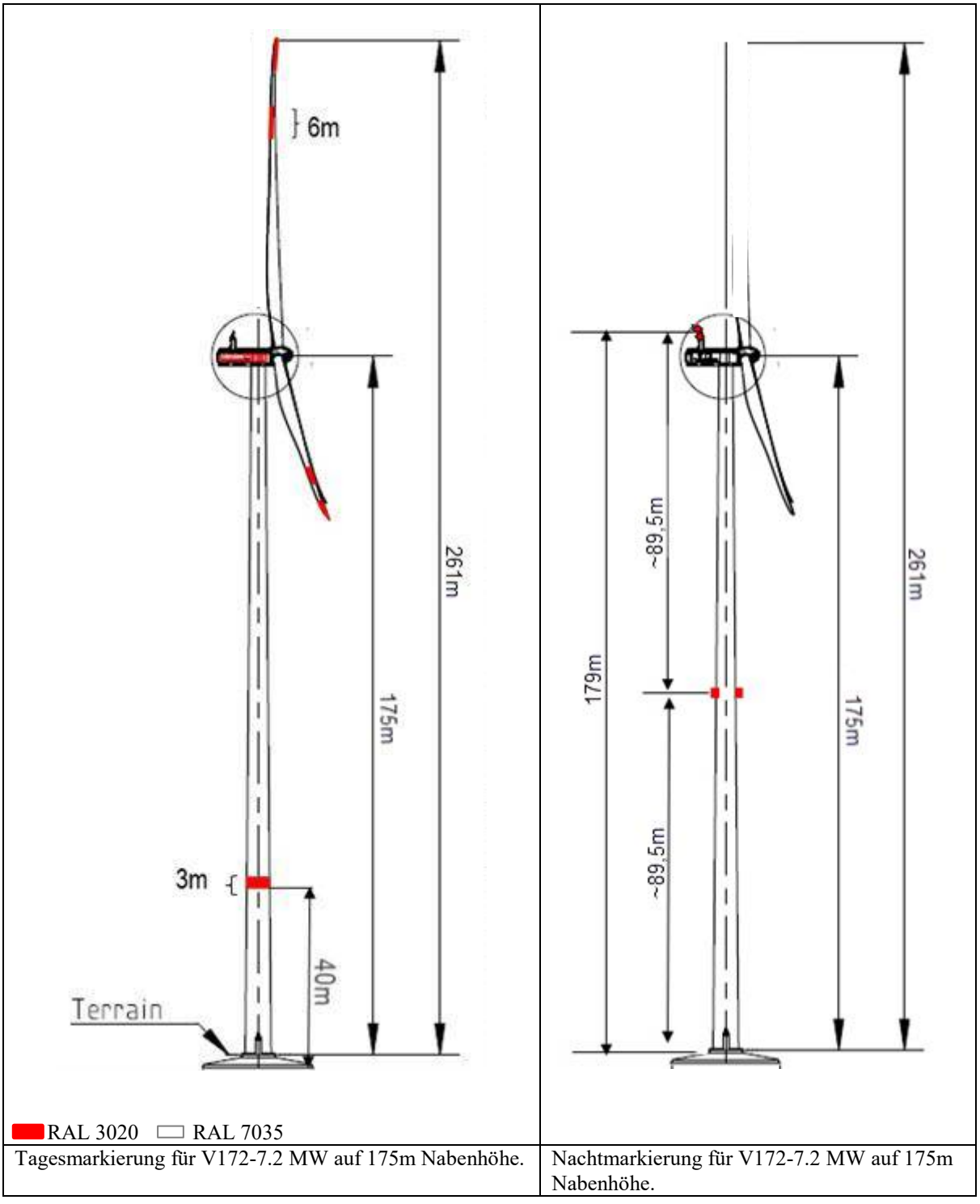
Nachtkennzeichnung für die V172-7.2 MW auf 164m Nabenhöhe

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Dänemark, www.vestas.com


VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.8.2. 175m Nabenhöhe (261m Spitzenhöhe)




Tagesmarkierung für V172-7.2 MW auf 175m Nabenhöhe.

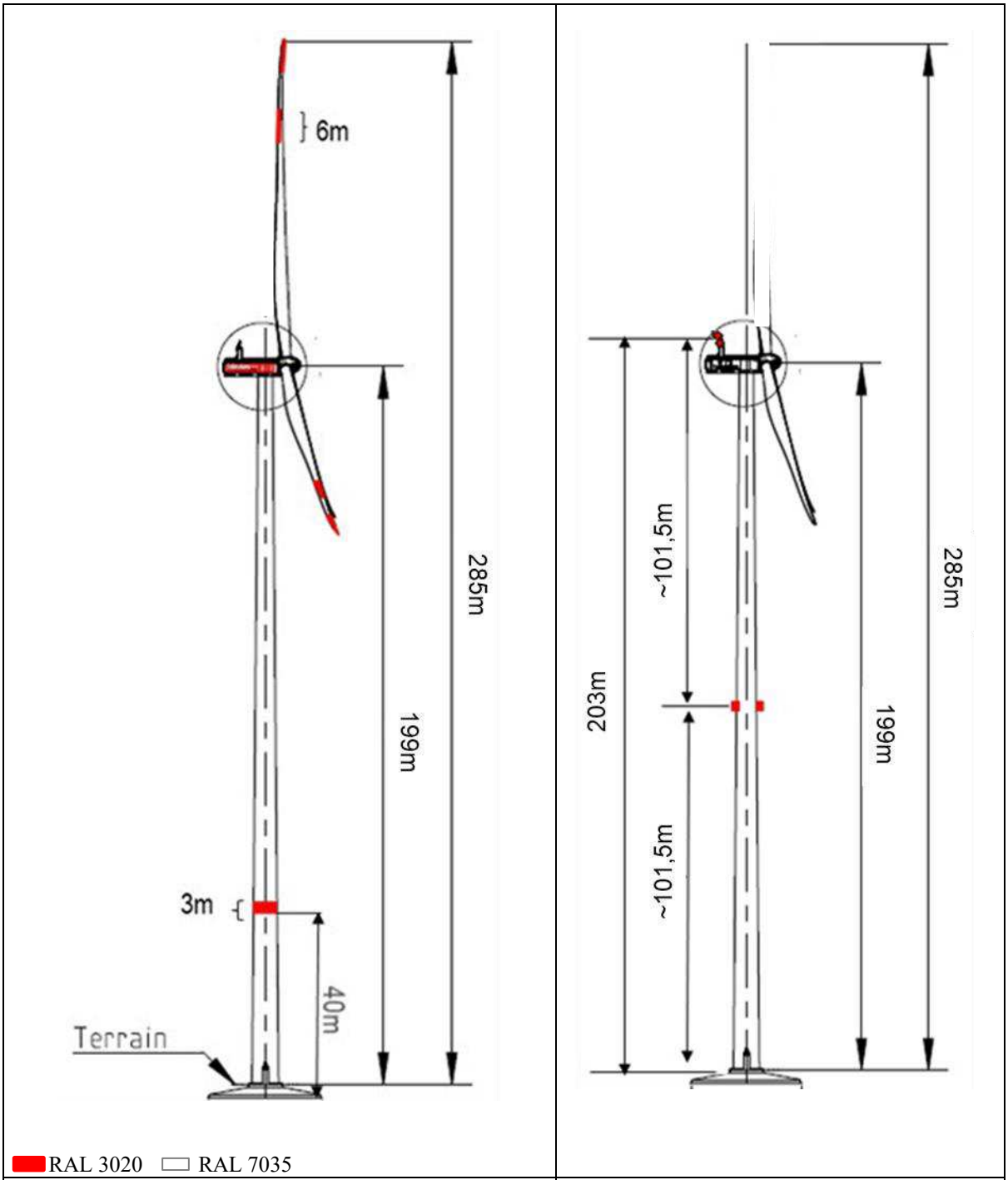
Nachtmarkierung für V172-7.2 MW auf 175m Nabenhöhe.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 2.8.3. 199m Nabenhöhe (285m Spitzenhöhe)




Tagesmarkierung für V172-7.2 MW auf 199m Nabenhöhe.

Nachtmarkierung für V172-7.2 MW auf 199m Nabenhöhe.

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

# 3. Verweise

**[1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen**

Link Banz AT 30.04.2020 B4

Aufgerufen: Mai 2020

**[2] 0097-1016 / 0092-1230 / 0101-2404 / 0097-6802** Vestas-Spezifikation für Feuer W, rot und Feuer W, rot ES in Kombination mit einer Infrarotbefeuerung (Maschinenhausbefeuerung)

**[3] 0082-3013** Vestas-Spezifikationen für Turmbefeuerung

**[4] 0055-7838** Vestas-Spezifikation für Sichtweitenmessgerät

**[5] 0040-8699** Vestas-Spezifikation für USV

QMS 00091 VER 00

T05 0049-8134 Ver 23 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by INVOL


Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8940 Randers SV, Danemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

## 16.1.8 Abstände / Erschließung (pro Anlage aus 16.1.1 ein Formblatt 16.1.8)

| | |
|---|---|
| Anlagebezeichnung aus Fbl. 16.1.1 | WEA: NH06, NH07, NH08, NH09, NH10, NH11, NH12, NH13, NH14, NH15, NH16, NH17, NH18, NH19, NH20, NH21, NH22 |

| Anlagentyp | Antragsteller | ETRS 89/UTM Koordinaten | Ostwert | Nordwert |
|---|---|---|---|---|
| | BOREAS Energie GmbH | | | |

### Anlagenstandort

| Gemeinde | Gemarkung | Flur | Flurstück | Grundstückeigentümer Name, Vorname | Zustimmung |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

### Abstand nach LBauO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ☒ |

### Erschließung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ☐ |

### Gewässerquerung

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ☐ |

### Rückzubauende Anlage (Repowering)

1.

| Anlagentyp | | ETRS 89/UTM Koordinaten | | | | Genehmigung | | | | Zustimmung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Betreiber | | Ostwert | | Nordwert | | Datum | | AZ.: | | |
| Gemeinde | | Gemarkung | | Flur | | Flurstücke | | | | ☐ |

## 16.1.9 Daten der beantragten Anlage / Daten der Anlagen im Windpark

| Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage | Bezeichnung des Windparks/ Konzentrations-zone | WEA-Hersteller | WEA-Typ | Serie/ Seriennummer | Narbenhöhe (m) | Rotordurch-messer (m) | Gesamthöhe (m) | Leistung (MW) | BNK-Funktionsart |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| WEA: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37 | | | | | | | | | |
| VB29 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB30 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB31 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB32 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB33 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB34 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB35 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB36 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |
| VB37 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |

| Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage | Bezeichnung des Windparks/ Konzentrations-zone | WEA-Hersteller | WEA-Typ | Serie/ Seriennummer | Narbenhöhe (m) | Rotordurch-messer (m) | Gesamthöhe (m) | Leistung (MW) | BNK-Funktionsart |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| VB29 Vestas V172-7,2MW | | Vestas | V172-7,2MW | | 199 | 172 | 285 | 7,2 | |

## 16.1.10 Oktav-Schallleistungspegel (SLP) der beantragten Anlage / der Anlagen im Windpark

| Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage | Betriebs-modus | Rotor-umdrehung (1/min) | 63 Hz (db [A]) | 125 Hz (db [A]) | 250 Hz (db [A]) | 500 Hz (db [A]) | 1000 Hz (db [A]) | 2000 Hz (db [A]) | 4000 Hz (db [A]) | 8000 Hz (db [A]) | Gesamtschall-leistungspegel (db [A]) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| WEA: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37 | | | | | | | | | | | |
| VB29 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB30 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB31 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB32 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB33 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB34 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB35 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB36 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |
| VB37 Vestas V172-7,2MW | tags | | 92,3 | 99,8 | 103,0 | 103,2 | 101,5 | 97,0 | 89,4 | 78,7 | 108,6 |

| Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage | Betriebs-modus | Rotor-umdrehung (1/min) | 63 Hz (db [A]) | 125 Hz (db [A]) | 250 Hz (db [A]) | 500 Hz (db [A]) | 1000 Hz (db [A]) | 2000 Hz (db [A]) | 4000 Hz (db [A]) | 8000 Hz (db [A]) | Gesamtschall-leistungspegel (db [A]) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| WEA: VB29, VB30, VB31, VB32, VB33, VB34, VB35, VB36, VB37 | | | | | | | | | | | |
| VB29 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 83,6 | 90,7 | 93,7 | 94,4 | 93,0 | 88,6 | 81,2 | 70,8 | 99,7 |
| VB30 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 83,6 | 90,7 | 93,7 | 94,4 | 93,0 | 88,6 | 81,2 | 70,8 | 99,7 |
| VB31 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 83,6 | 90,7 | 93,7 | 94,4 | 93,0 | 88,6 | 81,2 | 70,8 | 99,7 |
| VB32 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 83,6 | 90,7 | 93,7 | 94,4 | 93,0 | 88,6 | 81,2 | 70,8 | 99,7 |
| VB33 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 83,6 | 90,7 | 93,7 | 94,4 | 93,0 | 88,6 | 81,2 | 70,8 | 99,7 |
| VB34 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 84,7 | 91,7 | 94,7 | 95,4 | 94,0 | 89,6 | 81,2 | 71,7 | 100,7 |
| VB35 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 84,7 | 91,7 | 94,7 | 95,4 | 94,0 | 89,6 | 81,2 | 71,7 | 100,7 |
| VB36 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 85,7 | 92,7 | 95,7 | 96,4 | 95,0 | 90,5 | 83,1 | 72,6 | 101,7 |
| VB37 Vestas V172-7,2MW | nachts | | 85,7 | 92,7 | 95,7 | 96,4 | 95,0 | 90,5 | 83,1 | 72,6 | 101,7 |