



**Schalltechnisches Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
von zwei Windenergieanlagen
am Standort Wiesmoor**

Bericht-Nr. 4884-22-L1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen am Standort Wiesmoor

Bericht Nr.: 4884-22-L1

Auftraggeber: Carpe Ventos Energie GmbH
Hauptstraße 144
26639 Wiesmoor

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
E-Mail: mail@iel-gmbh.de

Bearbeiter: Monika Bünting
(Projektbearbeiterin Schallschutz)

Prüfer: Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Textteil: 21 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: siehe Anhangsverzeichnis

Datum: 27. Juli 2022



Messstelle nach § 29b BImSchG

Auflistung der erstellten Berichte:

| Berichtsnummer | Datum | Titel | Gegenstand / Inhaltliche Änderungen |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|--|
| 4884-22-L1 | 27.07.2022 | Schalltechnisches Gutachten | Erstgutachten |

Hinweise:

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 1. | Einleitung | 5 |
| 2. | Örtliche Beschreibung | 5 |
| 3. | Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem..... | 6 |
| 4. | Aufgabenstellung | 6 |
| 5. | Beurteilungsgrundlagen | 7 |
| | 5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren..... | 7 |
| | 5.2 Meteorologie | 8 |
| | 5.3 Qualität der Prognose | 8 |
| | 5.4 Immissionsrichtwerte..... | 9 |
| 6. | Schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps | 10 |
| | 6.1 Schalleistungspegel und Frequenzspektren..... | 10 |
| | 6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit | 11 |
| | 6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraschall | 12 |
| | 6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen..... | 13 |
| | 6.5 Körperschall | 13 |
| 7. | Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)..... | 14 |
| 8. | Vorbelastung..... | 14 |
| 9. | Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte..... | 16 |
| | 9.1 Akustische Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen | 16 |
| | 9.2 Immissionspunkte | 16 |
| 10. | Rechenergebnisse und Beurteilung | 17 |
| | 10.1 Rechenergebnisse | 17 |
| | 10.2 Beurteilung..... | 18 |
| 11. | Zusammenfassung | 19 |
| Anhang | | 21 |

1. Einleitung

Am Standort Wiesmoor ist die Errichtung und der Betrieb von zwei Windenergieanlagen (WEA 01 und WEA 02) vom Anlagentyp ENERCON E115 EP3 E3 mit einer Nabenhöhe von 135,4 m und einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW geplant.

Als genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)^{1.)} sind Windenergieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn zur Vorsorge Maßnahmen getroffen werden, die dem Stand der Technik entsprechen.

Dieses Gutachten dient dem Lärmschutznachweis im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz. Für die maßgeblichen Immissionspunkte werden die Beurteilungspegel rechnerisch ermittelt und den dort geltenden Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

2. Örtliche Beschreibung

Der geplante Standort befindet sich auf dem Gebiet der niedersächsischen Stadt Wiesmoor, im Landkreis Aurich. Die zwei geplanten Windenergieanlagen sollen östlich der Oldenburger Straße (Landesstraße L12) und südlich der Bentstreeker Straße realisiert werden.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich rund um den Standort, im unbeplanten Außenbereich sowie entlang der Bentstreeker Straße.

Am Standort Wiesmoor befinden sich insgesamt 24 Windenergieanlagen in Betrieb, welche bei den Berechnungen als Vorbelastung berücksichtigt werden.

Weitere Windenergieanlagen befinden sich westlich der Oldenburger Straße (WP Hinrichsfehn und WP Fiebing) und östlich des Standortes (WP Bentstreek und WP Spolsen). Aufgrund der großen Entfernung zu den hier zu berücksichtigenden Immissionspunkten bleiben diese bei den Berechnungen unberücksichtigt (vgl. auch Abschnitt 8).

Nach derzeitigem Kenntnisstand befinden sich im Umfeld der hier maßgeblichen Immissionspunkte keine weiteren Gewerbeschallquellen, welche für den maßgeblichen Beurteilungszeitraum „Nacht“ bei den Berechnungen berücksichtigt werden müssen.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf einem Höhenniveau von ca. 0,5 m bis 2,5 m ü. N.N. Die geringfügigen Höhenunterschiede sind vernachlässigbar, so dass bei den schalltechnischen Berechnungen von ebenem Gelände ausgegangen wird.

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet mit den zwei geplanten Windenergieanlagen dargestellt.



Bild 1: Übersichtskarte

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im Koordinatensystem UTM ETRS89, Zone 32 zur Verfügung gestellt. Die Koordinaten der bestehenden Windenergieanlagen sind aus vorangegangenen schalltechnischen Berechnungen an diesem Standort bekannt.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden über digitale Karten (onmaps ©GeoBasis-DE/BKG/ZSHH/2022 powered by geoGLIS GmbH & Co. KG©, www.onmaps.de) ermittelt. Eine detaillierte Beschreibung sowie die Auflistung der Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte ist dem Abschnitt 9.2 zu entnehmen.

4. Aufgabenstellung

Die geplanten Windenergieanlagen sollen zu allen Tag- und Nachtzeiten betrieben werden. Als Beurteilungssituation gilt für den Betrieb von Windenergieanlagen daher i. d. R. die lauteste Stunde der Nacht, da hier die niedrigsten Richtwerte gelten.

Die geplanten Windenergieanlagen (WEA 01 und WEA 02) werden der Zusatzbelastung gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 2^{3.)}, zugeordnet.

Als schalltechnische Vorbelastung werden insgesamt 24 weitere Windenergieanlagen (VB_01 bis VB_24) berücksichtigt (vgl. Abschnitt 8).

Gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Abs. 6^{3.)} ist die Bestimmung der Vorbelastung in der Regel nach Nr. A.1.2 des Anhangs zur TA-Lärm durchzuführen. Die Nr. A.1.2 des Anhangs der TA-Lärm legt fest, dass die Vorbelastung nach Nr. A.3 zu ermitteln ist (Immissionsmessung an dem maßgeblichen Immissionsort). Unter bestimmten

Bedingungen sind Ersatzmessungen nach Nr. A.3.4 zulässig. Möglichkeiten für Ersatzmessungen sind Rundummessungen und Schalleistungsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsrechnung. Zur Ermittlung der Vorbelastung wird bei diesem Projekt auf vorliegende schalltechnische Daten zurückgegriffen. Diese schalltechnischen Daten sind ausreichend belastbar um die Vorbelastung hinreichend zu berücksichtigen.

Ziel dieses Gutachtens ist es, die aus Sicht des Lärmschutzes resultierenden Umweltwirkungen aus dem Betrieb der Windenergieanlagen zu berechnen und hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher Kriterien zu beurteilen.

5. Beurteilungsgrundlagen

5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die schalltechnischen Berechnungen werden gemäß Nr. A2 der TA-Lärm nach der DIN ISO 9613-2^{4.)} durchgeführt. Bis Ende 2017 erfolgten schalltechnische Berechnungen für Windenergieanlagen frequenzunabhängig als detaillierte Prognose für freie Schallausbreitung. Die Bodendämpfung A_{gr} wurde dabei gemäß DIN ISO 9613-2, Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ berechnet.

In den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen^{13.)} vom 30.06.2016 wurden die Anforderungen der TA-Lärm an die Durchführung von Immissionsprognosen für Windenergieanlagen durch eine vorläufige Anpassung des Prognosemodells beschrieben.

Auf der 134. Sitzung der LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) am 05./06.09.2017 wurde beschlossen, dass die LAI-Hinweise vom 30.06.2016 zur Anwendung kommen sollen. Es erfolgte die Kenntnisnahme der ACK/UMK (Amtschefkonferenz / Umweltministerkonferenz) über diesen Beschluss. In Niedersachsen wurden diese Hinweise zum 01.03.2019 eingeführt.]

In den LAI-Hinweisen werden mehrere Themen behandelt. Bzgl. der Schallimmissionsprognose wird auf die „Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“^{14.)}, veröffentlicht vom NALS (DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik), verwiesen.

Gegenüber dem bisherigen „Alternativen Verfahren“ gemäß Nr. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 gibt es im Wesentlichen die folgenden Unterschiede:

- Die Schallausbreitungsrechnung erfolgt frequenzselektiv in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz)
- Es erfolgt keine meteorologische Korrektur ($C_{met} = 0$ dB)
- Die Dämpfung des Bodeneffektes wird mit $A_{gr} = -3$ dB berücksichtigt
- Die Richtwirkungskorrektur wird mit $D_c = 0$ dB berücksichtigt.

Ein weiterer Themenschwerpunkt der „LAI-Hinweise“ befasst sich mit den Anforderungen an die Qualität der Prognose (siehe auch nachfolgenden Abschnitt 5.3).

Für die vorliegenden schalltechnischen Berechnungen und die anschließende Beurteilung werden diese „LAI-Hinweise“ herangezogen.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI^ó (Version 2021 [497] vom 22.07.2021) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

5.2 Meteorologie

Für die Berechnungen werden folgende meteorologische Parameter berücksichtigt:

| | | | |
|----------------------|---|---|-------|
| Temperatur | T | = | 10° C |
| Relative Luftfeuchte | F | = | 70 % |

Für die Windenergieanlagen erfolgen die Berechnungen gemäß den LAI-Empfehlungen ohne eine meteorologische Korrektur C_{met} .

5.3 Qualität der Prognose

Gemäß TA-Lärm, Nr. A.2.6, muss eine Schallimmissionsprognose Aussagen zur Qualität der Prognose enthalten. Bei Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen sind gemäß den LAI-Hinweisen folgende Unsicherheitsfaktoren zu berücksichtigen:

σ_{prog} - Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsberechnung

Für die Unsicherheit des Prognosemodells wird σ_{prog} mit 1 dB berücksichtigt.

σ_P - Serienstreuung der Windenergieanlagen

Bei Vorlage von mindestens drei Messberichten kann für σ_P die Standardabweichung s aus dem zusammenfassenden Bericht entnommen werden. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist die Serienstreuung σ_P mit 1,2 dB zu berücksichtigen.

σ_R - Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung

Bei FGW-konform vermessenen Windenergieanlagen kann die Unsicherheit der Schallemissionsvermessung mit $\sigma_R = 0,5$ dB berücksichtigt werden.

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich wie folgt:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (1)$$

Hieraus ergibt sich die obere 90 %ige Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_m + z_1 \quad (2)$$

mit

$$z_1 = 1,28 * \sigma_{ges} \quad (3)$$

Wird für Berechnungen die Herstellerangabe verwendet, so soll diese zukünftig gemäß den LAI-Hinweisen die Serienstreuung σ_P und die Unsicherheit der Abnahmemessung σ_R beinhalten. Für die Schallimmissionsprognose muss dann keine Unsicherheit für die Serienstreuung und die Schallemissionsvermessung berücksichtigt werden.

Die Sicherstellung der Nicht-Überschreitung ist dann gegeben, wenn unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Die Regelungen gemäß TA-Lärm, Nr. 3.2.1, können weiterhin angewendet werden.

5.4 Immissionsrichtwerte

Die maßgeblichen Immissionspunkte gemäß TA-Lärm Nr. 2.3 liegen nach A.1.3 bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Gemäß TA-Lärm sind für die schalltechnische Beurteilung außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte heranzuziehen:

| Nutzung | Immissionsrichtwerte [dB(A)] | |
|--|------------------------------|---------------------------|
| | Tag (06.00 - 22.00 Uhr) | Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Urbane Gebiete (MU) | 63 | 45 |
| Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI) | 60 | 45 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55 | 40 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte

Während der Beurteilungszeit „Tag“ ist der Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden zu beziehen, während der Beurteilungszeit „Nacht“ auf eine Stunde. Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Schallimmissionspegel L_s des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit und für Impulshaltigkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Zusätzlich müssen für Immissionsorte, die bezüglich der Schutzbedürftigkeit als „Kleinsiedlungsgebiet (WS)“, „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ bzw. „Reines Wohngebiet (WR)“ oder „Kurgebiet“ eingestuft werden, Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Werktage: 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr; Sonn- und Feiertage: 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) vorgenommen werden (TA-Lärm Nr. 6.5).

Gemäß TA-Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die zulässigen Immissionsrichtwerte für die Wohnbebauung dürfen durch die Gesamtbelastung nicht überschritten werden. Diese setzt sich aus der Vor- und der Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von Anlagen für die die TA-Lärm gilt, allerdings ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

6. Schalltechnische Daten des geplanten Anlagentyps

6.1 Schalleistungspegel und Frequenzspektren

Für den geplanten Anlagentyp ENERCON E-115 EP3 E3 liegen derzeit noch keine schalltechnischen Vermessungen vor. Nachfolgend werden die vom Hersteller prognostizierten Schalleistungspegel für die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Betriebsmodi dargestellt.

| Betriebsmodus | Nennleistung [kW] | Herstellerangabe L _{WA} [dB(A)] |
|---------------|-------------------|--|
| BM 0 s | 4.200 | 104,8 |
| BM 500 kW s | 500 | 94,2 |

Tabelle 2: Verwendete schalltechnische Daten / ENERCON E-115 EP3 E3

Für diese Betriebsmodi werden die Frequenzspektren aus Tabelle 3 zugrunde gelegt. Die A-bewerteten Oktavbandspektren werden der Herstellerangabe entnommen (siehe Anhang).

Für die verwendeten Betriebsmodi werden folgende Frequenzspektren zugrunde gelegt:

| Betriebsmodus | Schalleistungspegel L _{WA,okt.} [dB(A)] bei Oktavband-Mittelfrequenz [Hz] | | | | | | | | |
|---------------|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |
| BM 0 s | 74,8 | 86,4 | 92,1 | 95,3 | 97,8 | 99,0 | 99,2 | 94,0 | 78,3 |
| BM 500 kW s | 66,0 | 76,6 | 81,6 | 84,0 | 86,1 | 88,1 | 89,5 | 83,7 | 66,4 |

Tabelle 3: Frequenzabhängige Schalleistungspegel L_{WA,okt.} / ENERCON E-115 EP3 E3
(ohne Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich)

Hinweis 1:

Aus programmtechnischen Gründen sind bei den frequenzabhängigen Berechnungsergebnissen im Anhang bei den Schallemissionswerten und Schallimmissionswerten die linearen Oktavbandspektren (inkl. Zuschlag z₁) dargestellt.

Grundlage der Berechnungen sind die Herstellerangaben. Da diese die Serienstreuung σ_P und die Unsicherheit der Abnahmemessung σ_R noch nicht beinhalten, werden diese für die Ermittlung des Zuschlages zur Bestimmung des Schalleistungspegels L_{WA,90} berücksichtigt (vgl. Abschnitt 5.3).

Sollen in einer Genehmigung der Schalleistungspegel $L_{e,max}$ und das zugehörige Oktavspektrum festgeschrieben werden, muss gemäß den LAI-Empfehlungen auf die Angaben aus Tabelle 2 (letzte Spalte) und Tabelle 3 noch der Zuschlag z_2 addiert werden. Dieser beinhaltet keine Unsicherheit des Prognosemodells und berechnet sich wie folgt:

$$z_2 = 1,28 * \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \tag{4}$$

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Parameter und Zuschläge zusammengefasst.

| Betriebsmodus | L_{WA} [dB(A)] | σ_{prog} [dB] | σ_P [dB] | σ_R [dB] | σ_{ges} [dB] | z_1 [dB] | $L_{WA,90}$ [dB(A)] | z_2 [dB] | $L_{e,max}$ [dB(A)] |
|---------------|---------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| BM 0 s | 104,8 | 1,0 | 1,2 | 0,5 | 1,6 | 2,1 | 106,9 | 1,7 | 106,5 |
| BM 500 kW s | 94,2 | 1,0 | 1,2 | 0,5 | 1,6 | 2,1 | 96,3 | 1,7 | 95,9 |

Tabelle 4: Schalleistungspegel L_{WA} , $L_{WA,90}$, $L_{e,max}$ / ENERCON E-115 EP3 E3

Daraus ergeben sich als Festsetzung im Genehmigungsbescheid folgende maximal zulässigen Frequenzspektren:

| Betriebsmodus | Schalleistungspegel $L_{e,max,okt.}$ [dB(A)] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz] | | | | | | | | |
|---------------|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |
| BM 0 s | 76,5 | 88,1 | 93,8 | 97,0 | 99,5 | 100,7 | 100,9 | 95,7 | 80,0 |
| BM 94 dB | 67,7 | 78,3 | 83,3 | 85,7 | 87,8 | 89,8 | 91,2 | 85,4 | 68,1 |

Tabelle 5: Maximal zulässige frequenzabhängige Schalleistungspegel / ENERCON E-115 EP3 E3 (inkl. Zuschlag z_2)

Hinweis 2:

Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann von dem in der Prognose zugrundeliegenden Spektrum im Allgemeinen abweichen. Um bei einer Abweichung die immissionsschutzrechtliche Unbedenklichkeit nachzuweisen sollte mit dem messtechnisch ermittelten Oktavspektrum eine erneute Schallausbreitungsberechnung gemäß Interimsverfahren durchgeführt werden. Das genaue Vorgehen hierzu wird in Abschnitt 5.2 der LAI-Hinweise ausführlich beschrieben.

6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Gemäß den LAI-Hinweisen ist die windkrafttypische Geräuschcharakteristik i.d.R. weder als ton- noch als impulsaltig einzustufen. Dies ist auch damit begründet, dass seit vielen Jahren durch die Hersteller keine Typvermessungsberichte mit einem $K_{TN} > 1$ dB vorgelegt wurden.

Im Nahbereich ermittelte Tonhaltigkeiten von ≤ 2 dB können gemäß den LAI-Hinweisen unberücksichtigt bleiben. Für WEA-Typen, bei denen in Messberichten gemäß FGW-Richtlinie^{11.)} ein K_{TN} von 2 dB im Nahbereich ermittelt wurde, empfehlen die LAI-Hinweise eine Abnahmemessung am maßgeblichen Immissionsort.

Aus der aktuellen Rechtsprechung geht hervor, dass eine tonhaltige Geräuschimmissionssituation genehmigungsfähig ist, solange auch unter Berücksichtigung eines Tonzuschlages gemäß TA-Lärm die zulässigen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Die vorliegende Herstellerangabe für den geplanten Anlagentyp enthält keine Aussagen zur Tonhaltigkeit.

Darüber hinaus liegen auch keine Erkenntnisse über eine generelle Impulshaltigkeit der Windenergieanlagen des Herstellers vor.

Für die weitere Bearbeitung wird vorausgesetzt, dass die Geräuschimmissionen des geplanten Anlagentyps keine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit aufweisen.

Bei dem Betrieb von WEA treten keine informationshaltigen Geräusche auf, so dass eine besondere Berücksichtigung nicht notwendig ist.

6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraschall

Gemäß TA-Lärm Nr. 7.3 muss in einem immissionsschutzrechtlichen Verfahren auch die Frage geklärt werden, inwieweit von der zu beurteilenden Anlage schädliche Umwelteinwirkungen im tieffrequenten Bereich ausgehen. Hierbei ist der Frequenzbereich ≤ 90 Hz zu untersuchen (vergl. DIN 45680^{5.)}). Allgemein kann gesagt werden, dass Windenergieanlagen keine Geräusche im tieffrequenten Bereich hervorrufen, die hinsichtlich möglicher schädlicher Umwelteinwirkungen gesondert zu prüfen wären.

Ein Spezialfall im tieffrequenten Bereich stellt der „Infraschall“ dar. Hierbei handelt es sich um den nicht hörbaren Frequenzbereich ≤ 20 Hz. Die von modernen Windenergieanlagen hervorgerufenen Schallpegel im Infraschallbereich liegen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Auch neuere Empfehlungen zur Beurteilung von Infraschalleinwirkungen der Größenordnung, wie sie in der Nachbarschaft von Windenergieanlagen bislang nachgewiesen wurden, gehen davon aus, dass sie ursächlich nicht zu Störungen, erheblichen Belästigungen oder Geräuschbeeinträchtigungen führen^{30.) bis 35.)}.

In^{35.)} wird der messtechnische Nachweis geführt, dass der von Windenergieanlagen mit einer Leistung von 1.800 kW bis 3.200 kW bewirkte Infraschallpegel auch im Nahbereich der Windenergieanlagen (Abstände bis zu 300 m) deutlich unterhalb der menschlichen Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle liegt. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass sich bereits ab einer Entfernung von 700 m der Infraschallpegel durch das Einschalten der Windenergieanlagen nicht wesentlich erhöht.

In der öffentlichen Diskussion wird immer noch das Thema „Infraschall in Verbindung mit Windenergieanlagen“ diskutiert. Dabei wird von einigen Diskussionsteilnehmern insbesondere auf die unkalkulierbaren Gesundheitsgefahren durch den von Windenergieanlagen verursachten Infraschall hingewiesen und ausgeführt, dass diese durch Studien bewiesen seien. Für eine negative Auswirkung von Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle konnten bislang jedoch keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse gefunden werden. Zu diesem Thema wurde im September 2020 vom Umweltbundesamt die Laborstudie „Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen“^{43.)}

veröffentlicht. Für diese Studie wurden die Testpersonen verschiedenen Infraschallgeräuschen im Frequenzbereich zwischen 3 Hz und 18 Hz ausgesetzt. Die Schalldruckpegel lagen dabei unterhalb, im Bereich oder knapp oberhalb der Wahrnehmungsschwelle. Damit wurden die Testpersonen deutlich höheren Schalldruckpegeln ausgesetzt, als es in der Nachbarschaft von Windenergieanlagen möglich ist. Während und nach der Beschallung der Testpersonen wurden verschiedene physiologische Parameter gemessen. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass es keinen Zusammenhang zwischen Infraschallgeräuschen um oder unter der Wahrnehmungsschwelle und akuten körperlichen Reaktionen gibt. Als weiteres Ergebnis kann festgehalten werden, dass nicht wahrnehmbare Infraschallimmissionen nicht als belästigend wahrgenommen wurden.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Windenergieanlagen können u. U. durch kurzzeitig auftretende Vorgänge beim Gieren (Betrieb der Windnachführung) oder Bremsen (z. B. wegen Überdrehzahl) auftreten. Sie dürfen gem. TA-Lärm Nr. 6.1 in der Nacht die Richtwerte um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Üblicherweise sind bei Windenergieanlagen keine Spitzenpegel zu erwarten, die zu einer Überschreitung dieser Vorgabe führen.

6.5 Körperschall

In der TA-Lärm Nr. 6.2 sind Immissionsrichtwerte für Immissionsorte innerhalb von Gebäuden definiert. Diese werden für die schalltechnische Beurteilung bei Geräuschübertragungen innerhalb von Gebäuden oder bei Körperschallübertragungen herangezogen.

In Bezug auf die Windenergieanlagen scheidet eine Beurteilung auf Grund einer Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden aus.

Eine mögliche Körperschallübertragung könnte von einer Windenergieanlage über den Erdboden zu einem Wohngebäude erfolgen und innerhalb des Wohngebäudes von den Raumbegrenzungswänden als Luftschall abgestrahlt werden. Eine solche Körperschallübertragung ist maßgeblich von der Einleitung der Körperschallenergie vom Turm über das WEA-Fundament in das Erdreich und von der Beschaffenheit des Erdbodens zwischen Windenergieanlage und Wohngebäude abhängig.

Es liegen derzeit keine Hinweise darüber vor, dass eine solche Körperschallübertragung von Windenergieanlagen zu Wohngebäuden stattfindet und zu einer Überschreitung der in Nr. 6.2 der TA-Lärm definierten Immissionsrichtwerte führen kann.

Hinweis 3:

Um die Luftschallemission einer Windenergieanlage weitestgehend zu reduzieren und damit auch die Schallabstrahlung des Turmes auf Grund von Körperschallanregung zu minimieren, werden bereits heute umfangreiche konstruktive körperschallisolierende Maßnahmen an einer Windenergieanlage durchgeführt. Damit wird auch eine Körperschallübertragung vom Turm über das WEA-Fundament in das Erdreich deutlich reduziert.

7. Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Am Standort Wiesmoor sollen zwei Windenergieanlagen des Herstellers ENERCON realisiert werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Daten und Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

| Windenergieanlage | Nabenhöhe [m] | UTM ETRS89, Zone 32 | |
|---------------------|---------------|---------------------|-----------|
| | | Rechtswert | Hochwert |
| WEA 01 E-115 EP3 E3 | 135,4 | 419.384 | 5.916.100 |
| WEA 02 E-115 EP3 E3 | 135,4 | 419.694 | 5.916.130 |

Tabelle 6: Daten und Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Für die schalltechnischen Berechnungen wird für die Tageszeit für die zwei geplanten Windenergieanlagen der uneingeschränkte Betrieb berücksichtigt. Während der Nachtzeit ist ein schallreduzierter Betrieb der beiden Windenergieanlagen erforderlich. Die für die Berechnungen berücksichtigten Betriebsmodi und die verwendeten Schallleistungspegel $L_{wA,90}$ sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Die für die jeweiligen Betriebsmodi berücksichtigten Frequenzspektren sind in der Tabelle 3 sowie im Datensatz des Anhangs aufgeführt.

| Windenergieanlage | Tag (06.00 - 22.00 Uhr) | | | Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) | | |
|---------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|
| | Betriebsmode | Leistung [kW] | $L_{wA,90}^*$ [dB(A)] | Betriebsmode | Leistung [kW] | $L_{wA,90}^*$ [dB(A)] |
| WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 s | 4.200 | 106,9 | 500 kW s | 500 | 96,3 |
| WEA 02 E-115 EP3 E3 | 0 s | 4.200 | 106,9 | 500 kW s | 500 | 96,3 |

Tabelle 7: Betriebsmodi und Schallleistungspegel der geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

* Schallleistungspegel inkl. 2,1 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich (vgl. Abschnitt 6.1).

8. Vorbelastung

Als schalltechnische Vorbelastung werden im vorliegenden Fall 24 weitere Windenergieanlagen berücksichtigt. Die Koordinaten der weiteren Windenergieanlagen sowie die genehmigten Schallleistungspegel sind der IEL GmbH aus vorangegangenen Untersuchungen an diesem Standort bekannt.

Gemäß Windenergie-Handbuch^{28.)} hat die Rechtsprechung zwischenzeitlich bestätigt, „dass die Vorbelastung nur mit den Auswirkungen ihres rechtmäßigen Betriebs - also den in ihrer Genehmigung festgelegten Schallpegeln bzw. den Annahmen der damaligen Schallgutachten - angesetzt zu werden braucht [OVG Münster 8 B 390/15, OVG Lüneburg 12 LA 105/11, OVG Münster 8 B 797/09, VG Münster 10 K 1405/10], denn diese gelten als genehmigungsrechtlich fixierte Anforderungen“. Weitere Zuschläge für die Unsicherheit der Emissionsdaten sind somit nicht zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten und die schalltechnischen Kennwerte der weiteren Windenergieanlagen zusammengefasst. Für die einzelnen Anlagentypen und Betriebsmodi werden die Frequenzspektren aus vorliegenden Messberichten von baugleichen Anlagen bzw. Herstellerangaben übernommen. Entsprechen die Messwerte nicht den genehmigten Schallleistungspegeln, wird das jeweilige Frequenzspektrum auf die entsprechenden genehmigten Schallleistungspegel normiert.

Die in den Berechnungen verwendeten Frequenzspektren sind dem Datensatz im Anhang zu entnehmen. Die Messberichte und Herstellerangaben liegen dem Gutachter vor und können bei Bedarf nachgereicht werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten (gerundet) und die schalltechnischen Daten der weiteren Windenergieanlagen zusammengefasst. Die Lage dieser WEA ist der Übersichtskarte des Anhangs zu entnehmen.

| Windenergieanlage | Nabenhöhe [m] | UTM ETRS89 Zone 32 | | Schallleistungspegel [dB(A)]* | |
|-------------------|------------------|-----------------------|-----------|----------------------------------|-------|
| | | Rechtswert | Hochwert | Tag | Nacht |
| VB_01 E-82 | 108,38 | 417.744 | 5.915.080 | 104,1 | 104,1 |
| VB_02 E-82 | 108,38 | 418.039 | 5.915.166 | 104,1 | 104,1 |
| VB_03 E-82 | 108,38 | 418.331 | 5.915.251 | 104,1 | 104,1 |
| VB_04 E-82 | 108,38 | 420.099 | 5.915.696 | 104,1 | 104,1 |
| VB_05 E-82 | 108,38 | 420.233 | 5.915.974 | 104,1 | 104,1 |
| VB_06 E-82 | 108,38 | 420.403 | 5.915.804 | 104,1 | 104,1 |
| VB_07 E-82 | 108,38 | 420.486 | 5.916.052 | 104,1 | 104,1 |
| VB_08 E-82 | 108,38 | 420.703 | 5.915.840 | 104,1 | 104,1 |
| VB_09 E-82 | 108,38 | 420.763 | 5.916.193 | 104,1 | 104,1 |
| VB_10 E-82 E2 | 108,38 | 419.702 | 5.914.438 | 104,4 | 104,4 |
| VB_11 E-82 E2 | 108,38 | 420.060 | 5.914.542 | 104,4 | 104,4 |
| VB_12 E-82 E2 | 108,38 | 420.462 | 5.914.656 | 104,4 | 104,4 |
| VB_13 E-82 E2 | 108,38 | 418.553 | 5.915.400 | 104,4 | 103,8 |
| VB_14 E-82 E2 | 108,38 | 418.724 | 5.915.187 | 104,4 | 103,8 |
| VB_15 E-82 E2 | 108,38 | 419.225 | 5.915.462 | 104,4 | 100,0 |
| VB_16 E-82 E2 | 108,38 | 419.559 | 5.915.508 | 104,4 | 100,0 |
| VB_17 E-82 E2 | 108,38 | 419.786 | 5.915.651 | 104,4 | 100,0 |
| VB_18 E-82 E2 | 108,38 | 419.378 | 5.915.717 | 104,4 | 100,0 |
| VB_19 E-82 E2 | 108,38 | 419.612 | 5.915.842 | 104,4 | 103,8 |
| VB_20 E-82 E2 | 108,38 | 419.928 | 5.915.878 | 104,4 | 103,8 |
| VB_21 E-82 E2 | 108,38 | 421.079 | 5.914.988 | 104,4 | 104,4 |
| VB_22 E-82 E2 | 108,38 | 420.815 | 5.914.758 | 104,4 | 104,4 |
| VB_23 E-115 (18b) | 135,4 | 417.769 | 5.915.313 | 107,1 | 101,6 |
| VB_24 E-115 (19) | 135,4 | 420.682 | 5.916.432 | 107,1 | 103,6 |

Tabelle 8: Schalltechnische Kennwerte der weiteren WEA / Vorbelastung

* genehmigter Schallleistungspegel inkl. ggf. notwendiger Sicherheitszuschläge

Der Einfluss der benachbarten Windparks wurde geprüft (siehe Anhang). Die hier berücksichtigten Immissionspunkte befinden sich deutlich außerhalb der akustischen Einwirkungsbereiche der westlich gelegenen Windparks Fiebing und Hinrichsfehn und der östlich gelegenen Windparks Bentstreek und Spolsen.

9. Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte

9.1 Akustische Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen

Gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 sind die Flächen dem akustischen Einwirkungsbereich zuzuordnen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) liegt. Das zusätzliche Kriterium der Geräuschspitzen muss im vorliegenden Fall nicht berücksichtigt werden.

Im Anhang sind die Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (berechnet für den reduzierten Nachtbetrieb) WA-Gebiete (Allgemeine Wohngebiete) und MI/MD-Gebiete (Misch-Dorfgebiete) dargestellt. WR-Gebiete (Reine Wohngebiete) sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Bei den schalltechnischen Berechnungen werden die nächstgelegenen Wohnhäuser berücksichtigt. Diese befinden sich gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 bereits außerhalb des Einwirkungsbereiches der zwei geplanten Windenergieanlagen. Die Lage der Immissionspunkte wurde im Rahmen der Standortaufnahme am 13.06.2022 durch Mitarbeiter der IEL GmbH geprüft. Bei der Standortaufnahme konnte festgestellt werden, dass keine Gebäudeanordnungen gegeben sind, die zu möglichen pegelerhöhenden Schallreflexionen führen.

9.2 Immissionspunkte

Die für die schalltechnische Beurteilung für die Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) bzw. die Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Weiterhin sind die jeweiligen Bezeichnungen der Immissionspunkte und die dazugehörigen Koordinaten aufgelistet. Die Abstände zwischen den Immissionspunkten und den geplanten Windenergieanlagen sind den frequenzabhängigen Berechnungsergebnissen des Anhangs zu entnehmen.

| Bezeichnung | UTM ETRS89, Zone 32 | | Immissionsrichtwert [dB(A)] Tag / Nacht |
|---------------------------|---------------------|-----------|---|
| | Rechtswert | Hochwert | |
| IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 419.403 | 5.916.980 | 57,5 / 42,5* |
| IP 02 Klosterweg 44a | 420.052 | 5.916.638 | 60 / 45 |
| IP 03 Birkhahnweg 75 | 418.856 | 5.915.869 | 60 / 45 |

Tabelle 9: Immissionspunkte

* Der Immissionspunkt IP 01 befindet sich in einem Gebiet, für das eine Innenbereichs-satzung nach § 34 (4) vorliegt. Es handelt sich um eine zweizeilige Wohnbebauung, die an den Außenbereich angrenzt. Nach TA-Lärm Nr. 6.7 können die für zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert angehoben werden, wenn unterschiedliche Nutzungen aneinandergrenzen (Gemengelage). Die Rechtsprechung hat die Systematik der Gemengelage auch auf Wohngebiete, die unmittelbar an den Außenbereich angrenzen, übertragen (vgl. ²⁸). Hiernach kann für Wohnhäuser in „Allgemeinen Wohngebieten“, die in Randlage zum Außenbereich liegen, ein Immissionsrichtwert von 42,5 dB(A) angemessen sein.

10. Rechenergebnisse und Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung die Gesamtbelastung an dem jeweiligen Immissionspunkt ermittelt werden (Abschnitt 2.4 der TA-Lärm). Sie setzt sich aus der Vorbelastung (24 WEA) und der Zusatzbelastung (zwei geplante WEA) zusammen.

10.1 Rechenergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind zunächst die Schallimmissionspegel der Zusatzbelastung für die Nachtzeit aufgelistet.

| Immissionspunkt | IRW - Nacht [dB(A)] | Zusatzbelastung WEA 01 und WEA 02 [dB(A)] | Reserve zum IRW [dB] |
|---------------------------|---------------------|---|----------------------|
| IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 42,5* | 28,4 | 14,1 |
| IP 02 Klosterweg 44a | 45 | 30,8 | 14,2 |
| IP 03 Birkhahnweg 75 | 45 | 31,3 | 13,7 |

Tabelle 10: Berechnungsergebnisse-Zusatzbelastung / Nacht

* siehe Abschnitt 9.2

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich die drei Immissionspunkte gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 bereits außerhalb des Einwirkungsbereiches (vgl. Abschnitt 9.1) der zwei geplanten Windenergieanlagen befinden. Für die Immissionspunkte ist eine Ermittlung der Gesamtbelastung daher nicht notwendig. Der Vollständigkeit halber werden aber in der nachfolgenden Tabelle die Berechnungsergebnisse (Nachtzeit) für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung aufgeführt.

| Immissionspunkt | IRW - Nacht [dB(A)] | Vorbelastung [dB(A)] | Zusatzbelastung [dB(A)] | Gesamtbelastung [dB(A)] |
|---------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 42,5* | 41,2 | 28,4 | 41,4 |
| IP 02 Klosterweg 44a | 45 | 45,9 | 30,8 | 46,0 |
| IP 03 Birkhahnweg 75 | 45 | 46,5 | 31,3 | 46,6 |

Tabelle 11: Berechnungsergebnisse Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung / Nacht

* siehe Abschnitt 9.2

Nachfolgend werden die Beurteilungspegel (gerundet gemäß DIN 1333) der Gesamtbelastung für alle drei Immissionspunkte gebildet und den zulässigen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

| Immissionspunkt | IRW - Nacht [dB(A)] | Gesamt- belastung [dB(A)] | Gesamtbelastung (gerundet) [dB(A)] | Reserve zum IRW [dB(A)] |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|
| IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 42,5 | 41,4 | 41 | 1,5 |
| IP 02 Klosterweg 44a | 45 | 46,0 | 46 | -1 |
| IP 03 Birkhahnweg 75 | 45 | 46,6 | 47 | -2 |

Tabelle 12: Bildung der Beurteilungspegel und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten / Nacht

10.2 Beurteilung

Der Schallimmissionspegel der zwei geplanten Windenergieanlagen liegt um mehr als 10 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert. Alle Immissionspunkte befinden sich gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 somit außerhalb des akustischen Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen.

Unabhängig hiervon wurde für die drei Immissionspunkte auch die Vorbelastung ermittelt und die Gesamtbelastung bestimmt. Am Immissionspunkt IP 01 wird der Immissionsrichtwert um 1,5 dB unterschritten.

Am Immissionspunkt IP 02 wird der Immissionsrichtwert um 1 dB überschritten. Hier wird der Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung überschritten. Gemäß TA Lärm Nr. 3.2.1, Absatz 3 soll die Genehmigung der geplanten Anlage (hier: zwei geplante WEA) wegen einer Überschreitung aufgrund der Vorbelastung nicht verwehrt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass die Überschreitung nicht größer als 1 dB ist. Dies ist in der vorliegenden Planung gegeben.

Am Immissionspunkt IP 03 wird der Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung um 2 dB überschritten. Die Zusatzbelastung liegt um 13,6 dB unter dem Immissionsrichtwert und erhöht den Beurteilungspegel (gerundet) der Gesamtbelastung nicht. Weiterhin ist den Ergebnissen im Anhang zu entnehmen, dass der Schallimmissionspegel der einzelnen geplanten Windenergieanlage um mindestens 15 dB unter dem Immissionsrichtwert liegt. Somit ist von einer erhöhten Irrelevanz der einzelnen Anlage auszugehen.

Während der Tageszeit (Sonntag) liegt die Zusatzbelastung an den Immissionspunkten um mindestens 14,5 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert (siehe Anhang). Alle Immissionspunkte befinden sich während der Tageszeit somit ebenfalls außerhalb des Einwirkungsbereiches der zwei geplanten Windenergieanlagen.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unserer Auffassung nach unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlagen während der Tageszeit bzw. den eingeschränkten Betrieb während der Nachtzeit.

Anmerkung:

Die dargestellten Ergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die hier betrachteten Konfigurationen. Sollten sich Änderungen hinsichtlich der zu berücksichtigenden Vorbelastung bzw. den zu beurteilenden Immissionspunkten ergeben, sind die ermittelten Ergebnisse nicht mehr gültig und es sind neue Berechnungen notwendig.

11. Zusammenfassung

Am Standort Wiesmoor ist die Errichtung und der Betrieb von zwei Windenergieanlagen (WEA 01 und WEA 02) vom Typ ENERCON E-115 EP3 E3 mit einer Nabenhöhe von 135,4 m und einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW geplant.

Für die geplanten Windenergieanlagen wurde für die Tageszeit der uneingeschränkte Betrieb berücksichtigt. Während der Nachtzeit können die geplanten WEA aufgrund der Vorbelastung nur schallreduziert betrieben werden. Die für die Berechnungen verwendeten Betriebsmodi sind in der nachfolgenden Tabelle nochmals zusammengefasst:

| Windenergieanlage | Tag (06.00 - 22.00 Uhr) | | | Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) | | |
|---------------------|-------------------------|---------------|------------------------------|---------------------------|---------------|------------------------------|
| | Betriebsmode | Leistung [kW] | L _{WA,90} * [dB(A)] | Betriebsmode | Leistung [kW] | L _{WA,90} * [dB(A)] |
| WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 s | 4.200 | 106,9 | 500 kW s | 500 | 96,3 |
| WEA 02 E-115 EP3 E3 | 0 s | 4.200 | 106,9 | 500 kW s | 500 | 96,3 |

Tabelle 13: Betriebsmodi und Schalleistungspegel der geplanten WEA

* Schalleistungspegel inkl. 2,1 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich (vgl. Abschnitt 6.1).

Alle weiteren für die hier zu beurteilenden Windenergieanlagen relevanten Daten sind den Abschnitten 6 und 7 zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung der o.g. Betriebsmodi wurde für insgesamt drei Immissionspunkte die durch die zwei geplanten Windenergieanlagen bewirkte Zusatzbelastung prognostiziert. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich alle drei Immissionspunkte während der Tages- und Nachtzeit außerhalb des Einwirkungsbereiches der zwei geplanten Windenergieanlagen befinden.

Unabhängig hiervon wurde die Vorbelastung ermittelt und die Gesamtbelastung bestimmt. Die Ergebnisse sind in Abschnitt 10.1 mit aufgeführt.

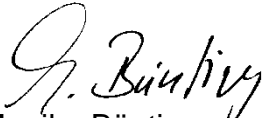
Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unserer Auffassung nach unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlagen während der Tageszeit bzw. den eingeschränkten Betrieb während der Nachtzeit.

Alle Berechnungsergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die gewählte Konfiguration. Dieses Gutachten (Textteil und Anhang) darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, 27.07.2022

Bericht verfasst durch

Geprüft und freigegeben durch



Monika Bünting
(Projektbearbeiterin Schallschutz)



Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Anhang

Übersichtskarten - Zusatzbelastung

- Darstellung der akustischen Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (1 Seite)
- Geplante Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite)

Berechnungsergebnisse

- Zusatzbelastung (3 Seiten)
- Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (1 Seite)

Datensatz (9 Seiten)

Ergänzende Übersichtskarten

- Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite)
- Prüfung der Einwirkungsbereiche der benachbarten Windparks (1 Seite)

Ergänzende Berechnungsergebnisse

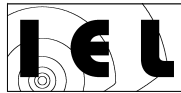
- Ergebnisse Vor- und Gesamtbelastung (3 Seiten)
- Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung (1 Seite)

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Herstellerangaben / ENERCON E-115 EP3 E3

- Technisches Datenblatt Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe, Dokument-Nr. D02414870/1.0-de vom 04.11.2021 (17 Seiten)
- Technisches Datenblatt Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe, Auszug Seite 1 bis 17, Seite 58 bis 62
Dokument-Nr. D0828520/7.0-de vom 17.12.2021 (22 Seiten)

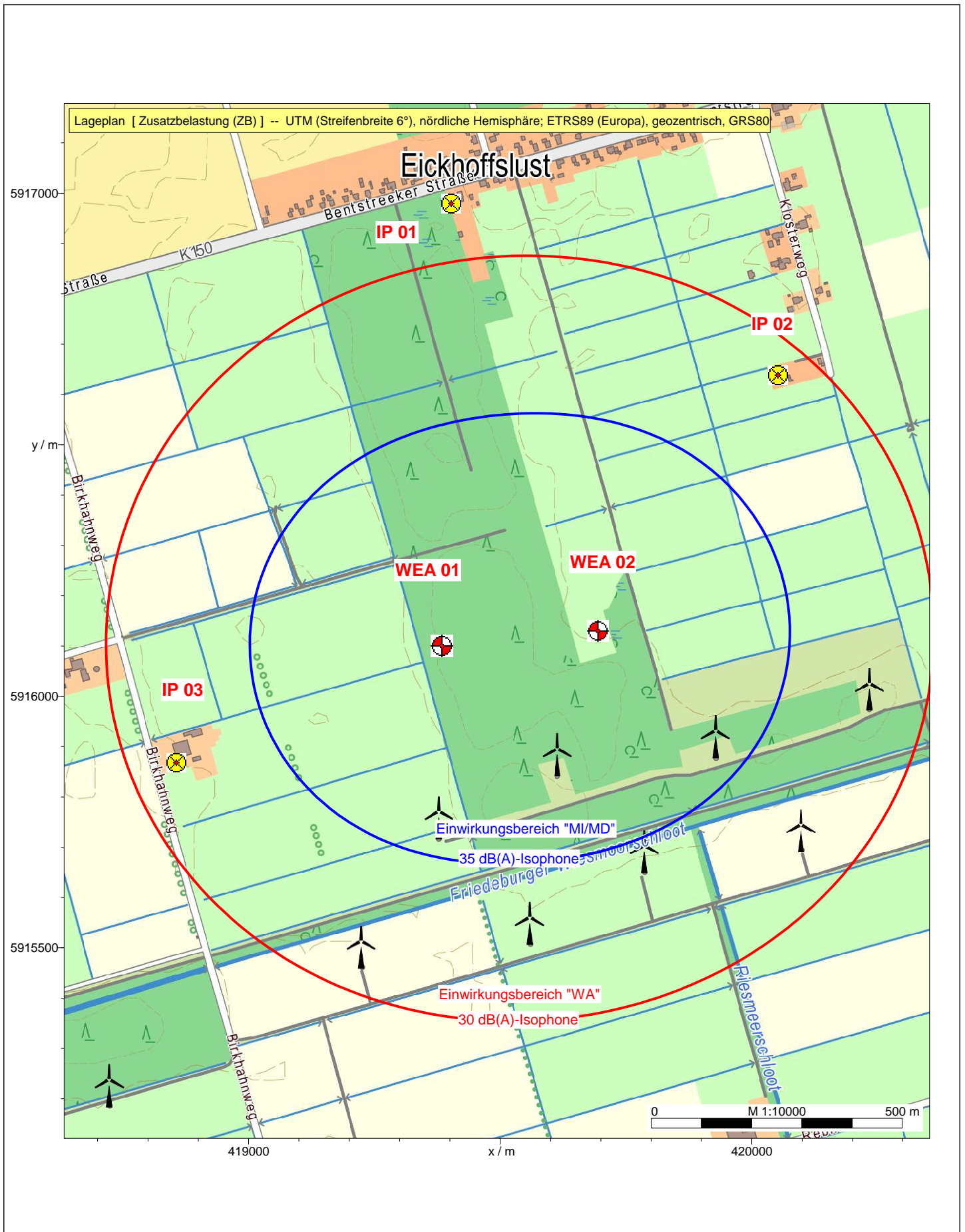
Literaturverzeichnis (3 Seiten)



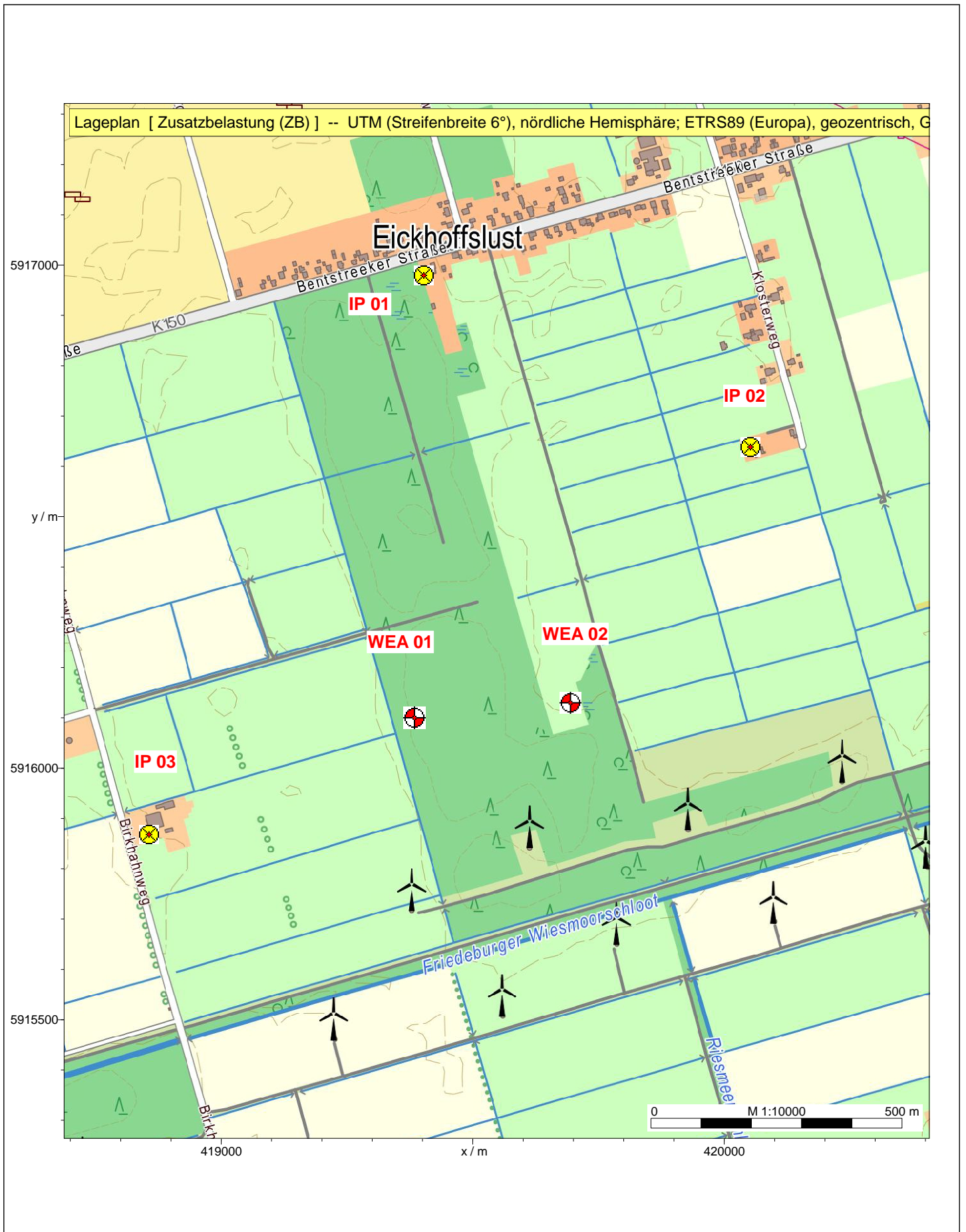
Übersichtskarten Zusatzbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Standort: Wiesmoor
Übersichtskarte: Darstellung der akustischen Einwirkungsbereiche
der zwei geplanten Windenergieanlagen



Standort: Wiesmoor
Übersichtskarte: Geplante Windenergieanlagen und Immissionspunkte





Berechnungsergebnisse

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung

Zusammenfassung:

| Kurze Liste | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|---------------------------|----------------------------------|-------|------------------|-------|----------------|-------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach TA Lärm (1998) | | | | | |
| Zusatzbelastung (ZB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | | | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | IRW | L r,A | IRW | L r,A | IRW | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| IPkt001 | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 57,5* | 41,3 | 57,5* | 43,0 | 42,5* | 28,4 |
| IPkt002 | IP 02 Klosterweg 44a | 60,0 | 41,8 | 60,0 | 41,8 | 45,0 | 30,8 |
| IPkt003 | IP 03 Birkhahnweg 75 | 60,0 | 42,2 | 60,0 | 42,2 | 45,0 | 31,3 |

* Zwischenwert aufgrund der Gemengelage (unmittelbar angrenzend an den Außenbereich angrenzend)

Einzelergebnisse Zusatzbelastung:

Hinweis zu den Tabellen:

L_{r,i}: Einzelbeitrag der Schallquelle

L_r: fortlaufende energetische Summe

| Mittlere Liste » | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------|-------------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach TA Lärm (1998) | | | | | |
| IPkt001 » | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | Zusatzbelastung (ZB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | |
| | | x = 419403,00 m | | y = 5916980,00 m | | z = 5,60 m | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 » | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 38,4 | 38,4 | 40,1 | 40,1 | 25,5 | 25,5 |
| WEAI002 » | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 38,2 | 41,3 | 39,9 | 43,0 | 25,3 | 28,4 |
| | Summe | | 41,3 | | 43,0 | | 28,4 |

| IPkt002 » | IP 02 Klosterweg 44a | Zusatzbelastung (ZB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------|-------------|
| | | x = 420052,00 m | | y = 5916638,00 m | | z = 5,60 m | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 » | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 25,8 | 25,8 |
| WEAI002 » | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 40,1 | 41,8 | 40,1 | 41,8 | 29,2 | 30,8 |
| | Summe | | 41,8 | | 41,8 | | 30,8 |

| IPkt003 » | IP 03 Birkhahnweg 75 | Zusatzbelastung (ZB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------|-------------|
| | | x = 418856,00 m | | y = 5915868,00 m | | z = 5,60 m | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 » | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 40,9 | 40,9 | 40,9 | 40,9 | 30,0 | 30,0 |
| WEAI002 » | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 36,5 | 42,2 | 36,5 | 42,2 | 25,5 | 31,3 |
| | Summe | | 42,2 | | 42,2 | | 31,3 |

Frequenzabhängige Ergebnisse / Zusatzbelastung:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Lange Liste - alle Details | Punktberechnung |
| Immissionsberechnung | Beurteilung nach TA Lärm (1998) |
| Zusatzbelastung (ZB) | Einstellung: Referenzeinstellung |
| | Nacht (22h-6h) |

| | IPkt | IPkt: Bezeichnung | IPkt: IP_x | IPkt: IP_y | IPkt: IP_z | Lr(IP) |
|---|---------|---------------------------|------------|------------|------------|--------|
| - | - | - | /m | /m | /m | /dB |
| 1 | IPkt001 | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 419403,0 | 5916980,0 | 5,6 | 28,4 |

| Quelle | Bezeichnung | RO | Abstand | Frq | Lw,i | DC | DI | Adiv | Aatm | Agr | Afol | Ahous | Ddg | Abar | Cmet | Lr,i | Lr(IP) |
|---------|---------------------|----|---------|------|-------|-----|-----|------|-------|------|------|-------|-----|------|------|--------|--------|
| - | - | - | /m | /Hz | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 16 | 107,5 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,5 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 32 | 104,9 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,8 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 63 | 99,8 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,4 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 125 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,9 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,8 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 250 | 91,4 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 1,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,7 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 500 | 90,2 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 3,3 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 1000 | 90,4 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 8,6 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,8 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 2000 | 84,8 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 29,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -11,3 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 889,7 | 4000 | 69,6 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 104,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -101,4 | |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 16 | 107,5 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,3 | 43,4 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 32 | 104,9 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 0,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,6 | 40,7 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 63 | 99,8 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 0,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,3 | 35,4 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 125 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 0,9 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,6 | 29,7 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 250 | 91,4 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 1,8 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,5 | 25,6 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 500 | 90,2 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 3,3 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,7 | 22,9 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 1000 | 90,4 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 8,8 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 17,7 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 2000 | 84,8 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 29,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -12,1 | -8,7 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 907,8 | 4000 | 69,6 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 106,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -103,7 | |

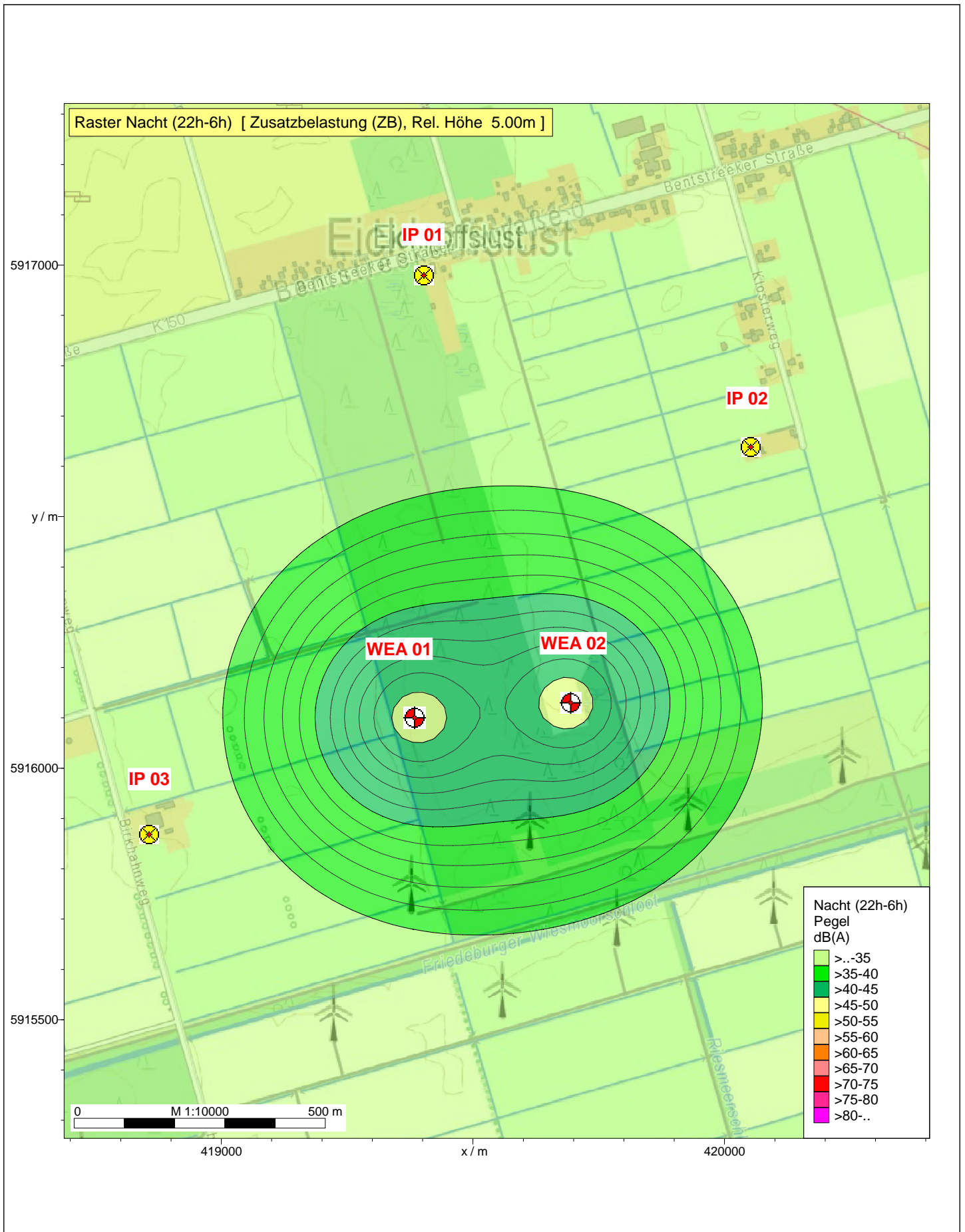
| | IPkt | IPkt: Bezeichnung | IPkt: IP_x | IPkt: IP_y | IPkt: IP_z | Lr(IP) |
|---|---------|----------------------|------------|------------|------------|--------|
| - | - | - | /m | /m | /m | /dB |
| 2 | IPkt002 | IP 02 Klosterweg 44a | 420052,0 | 5916638,0 | 5,6 | 30,8 |

| Quelle | Bezeichnung | RO | Abstand | Frq | Lw,i | DC | DI | Adiv | Aatm | Agr | Afol | Ahous | Ddg | Abar | Cmet | Lr,i | Lr(IP) |
|---------|---------------------|----|---------|------|-------|-----|-----|------|-------|------|------|-------|-----|------|------|-------|--------|
| - | - | - | /m | /Hz | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 16 | 107,5 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,7 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 32 | 104,9 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 0,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,0 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 63 | 99,8 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 0,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,7 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 125 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 0,9 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 250 | 91,4 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 1,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,0 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 500 | 90,2 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 3,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,3 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 1000 | 90,4 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 8,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,3 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 2000 | 84,8 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 28,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -10,4 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 867,5 | 4000 | 69,6 | 0,0 | 0,0 | 69,8 | 101,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -98,6 | |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 16 | 107,5 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 43,4 | 45,3 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 32 | 104,9 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 0,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,8 | 42,6 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 63 | 99,8 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 0,3 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 35,5 | 37,3 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 125 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 0,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 31,8 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 250 | 91,4 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 1,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,1 | 27,8 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 500 | 90,2 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 2,3 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,8 | 25,4 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 1000 | 90,4 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 6,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,2 | 21,4 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 2000 | 84,8 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 20,8 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,3 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 634,9 | 4000 | 69,6 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 74,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -68,7 | -68,7 |

| | IPkt | IPkt: Bezeichnung | IPkt: IP_x | IPkt: IP_y | IPkt: IP_z | Lr(IP) |
|---|---------|----------------------|------------|------------|------------|--------|
| - | - | - | /m | /m | /m | /dB |
| 3 | IPkt003 | IP 03 Birkhahnweg 75 | 418856,0 | 5915868,0 | 5,6 | 31,3 |

| Quelle | Bezeichnung | RO | Abstand | Frq | Lw,i | DC | DI | Adiv | Aatm | Agr | Afol | Ahaus | Ddg | Abar | Cmet | Lr,i | Lr(IP) |
|---------|---------------------|----|---------|------|-------|-----|-----|------|-------|------|------|-------|-----|------|------|--------|--------|
| | | | /m | /Hz | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 16 | | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 32 | 107,5 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 44,0 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 63 | 104,9 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 0,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 41,4 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 125 | 99,8 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 0,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,1 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 250 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 0,6 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,6 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 500 | 91,4 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 1,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,8 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 1000 | 90,2 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 2,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,6 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 2000 | 90,4 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 5,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,3 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 4000 | 84,8 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 19,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | |
| WEAI001 | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 0 | 591,1 | 8000 | 69,6 | 0,0 | 0,0 | 66,4 | 69,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -62,9 | |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 16 | | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 32 | 107,5 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,0 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,5 | 45,6 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 63 | 104,9 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,8 | 43,0 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 125 | 99,8 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,4 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,5 | 37,7 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 250 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 0,9 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,8 | 32,2 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 500 | 91,4 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 1,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,7 | 28,3 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 1000 | 90,2 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 3,2 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 25,9 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 2000 | 90,4 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 8,6 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,9 | 22,2 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 4000 | 84,8 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 29,1 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -11,2 | 2,2 |
| WEAI002 | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 0 | 887,5 | 8000 | 69,6 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 103,7 | -3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -101,1 | -62,9 |

Standort: Wiesmoor
Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (Nacht)





Datensatz

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Datensatz

| Projekt Eigenschaften | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|--|
| Prognosetyp: | Lärm | | |
| Prognoseart: | Lärm (nationale Normen) | | |
| Beurteilung nach: | TA Lärm (1998) | | |

| Globale Parameter | Referenzeinstellung |
|---------------------|---------------------|
| Temperatur /° | 10 |
| relative Feuchte /% | 70 |

| Beurteilungszeiträume | | | |
|-----------------------|------------------|--|--|
| T1 | Werktag (6h-22h) | | |
| T2 | Sonntag (6h-22h) | | |
| T3 | Nacht (22h-6h) | | |

| Immissionspunkt (3) | | | | | | | | Zusatzbelastung (ZB) | | | |
|---------------------|---------------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|-------|------------------|----------------------|--|-----------|--|
| IP | Bezeichnung | Gruppe | Richtwerte /dB(A) | Nutzung | T1 | T2 | T3 | z(abs) /m | | z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: x /m | y /m | | | | | | | |
| IPkt001 | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Allg. Wohngebiet | 55,00 | 55,00 | 40,00 | | | | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | | |
| | | Geometrie: | 419403,00 | 5916980,00 | 5,60 | | 5,60 | | | | |
| IPkt002 | IP 02 Klosterweg 44a | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60,00 | 60,00 | 45,00 | | | | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | | |
| | | Geometrie: | 420052,00 | 5916638,00 | 5,60 | | 5,60 | | | | |
| IPkt003 | IP 03 Birkhahnweg 75 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60,00 | 60,00 | 45,00 | | | | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | | |
| | | Geometrie: | 418856,00 | 5915868,00 | 5,60 | | 5,60 | | | | |

| Emissionsspektren (Interne Datenbank) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Name | S | Typ | | 16 | 32 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| | dB(A) | | | Hz | Hz | Hz | Hz | Hz | Hz | Hz | Hz | Hz | Hz |
| E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 0 s_4200 kW_104,8 dB(A) | 104,8 | A | dB(A) | | 74,8 | 86,4 | 92,1 | 95,3 | 97,8 | 99,0 | 99,2 | 94,0 | 78,3 |
| E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 500 kW s_94,2 dB(A) | 94,2 | A | dB(A) | | 66,0 | 76,6 | 81,6 | 84,0 | 86,1 | 88,1 | 89,5 | 83,7 | 66,4 |

| Windenergieanlage (2) | | | | | | | | | | | | | Zusatzbelastung (ZB) | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------------|--|--------------|---------|----------------|----------------------|----------------|--------|-----------|---------|--------------------------------|----------------------|--|--|--|
| WEAI001 | Bezeichnung | WEA 01 E-115 EP3 E3 | | | | | Wirkradius /m | | | | | 99999,00 | | | | |
| | Gruppe | WEA Planung | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | | 106,92 | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | | 96,30 | | | | |
| | Länge /m | --- | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | | 106,92 | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | D0 | | | | | 0,00 | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | Berechnungsgrundlage | | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | |
| | | | | | | | Hohe Quelle | | | | | Ja | | | | |
| | | | | | | | Emission ist | | | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | | | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 0 s_4200 kW_104,8 dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | | | |
| | | Lw /dB (A) | 106,9 | - | 76,9 | 88,5 | 94,2 | 97,4 | 99,9 | 101,1 | 101,3 | 96,1 | 80,4 | | | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 500 kW s_94,2 dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | | | |
| | | Lw /dB (A) | 96,3 | - | 68,1 | 78,7 | 83,7 | 86,1 | 88,2 | 90,2 | 91,6 | 85,8 | 68,5 | | | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 0 s_4200 kW_104,8 dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | | | |
| | | Lw /dB (A) | 106,9 | - | 76,9 | 88,5 | 94,2 | 97,4 | 99,9 | 101,1 | 101,3 | 96,1 | 80,4 | | | |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | | | | | |
| | TA Lärm (1998) | - | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | | - | | 0,0 | | | | | | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | | | | |
| | | | Geometrie: | 419384,00 | | 5916100,00 | | 135,40 | | 135,40 | | | | | | |
| WEAI002 | Bezeichnung | WEA 02 E-115 EP5 E3 | | | | | Wirkradius /m | | | | | 99999,00 | | | | |
| | Gruppe | WEA Planung | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | | 106,92 | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | | 96,30 | | | | |
| | Länge /m | --- | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | | 106,92 | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | D0 | | | | | 0,00 | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | Berechnungsgrundlage | | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | |

| | | Hohe Quelle | | | | | | | | | | | Ja |
|-------------------------------|------------------|--|------------------------|-----------|---------------------|------------|-----------------------|--------|-----------------------|---------|------------------|---------|---------------------------|
| | | Emission ist | | | | | | | | | | | Schallleistungspegel (Lw) |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 0 s_4200 kW_104,8 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| | Lw /dB (A) | 106,9 | - | 76,9 | 88,5 | 94,2 | 97,4 | 99,9 | 101,1 | 101,3 | 96,1 | 80,4 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 500 kW_s_94,2 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| | Lw /dB (A) | 96,3 | - | 68,1 | 78,7 | 83,7 | 86,1 | 88,2 | 90,2 | 91,6 | 85,8 | 68,5 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-115 EP3 E3 4,2 MW_BM 0 s_4200 kW_104,8 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| | Lw /dB (A) | 106,9 | - | 76,9 | 88,5 | 94,2 | 97,4 | 99,9 | 101,1 | 101,3 | 96,1 | 80,4 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | |
| | | Geometrie: | | 419694,00 | | 5916130,00 | | 135,40 | | 135,40 | | | |

Weitere WEA Windpark Wiesmoor

| Emissionsspektren (Interne Datenbank) | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Name | S dB(A) | Typ | | 16 Hz | 32 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | 104,1 | A | dB(A) | | | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | 104,4 | A | dB(A) | | | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| E-82 E2_2,0 MW_103,8 dB(A) | 103,8 | A | dB(A) | | | 87,4 | 94,5 | 97,7 | 98,7 | 97,4 | 92,0 | 82,9 | 80,4 |
| E-82 E2_1,0 MW_100,0 dB(A) | 100,0 | A | dB(A) | | | 84,1 | 90,9 | 92,7 | 94,5 | 94,4 | 89,5 | 80,1 | 72,4 |
| E-115_105,0 dB(A) | 105,0 | A | dB(A) | | | 85,7 | 91,5 | 95,4 | 98,7 | 101,0 | 97,6 | 88,7 | 75,2 |
| E-115_101,5 dB(A) | 101,5 | A | dB(A) | | 73,1 | 83,6 | 89,7 | 94,6 | 97,0 | 95,2 | 91,8 | 83,4 | 63,2 |
| E-115_99,5 dB(A) | 99,5 | A | dB(A) | | 71,7 | 82,0 | 88,2 | 92,8 | 94,9 | 93,0 | 89,8 | 81,2 | 60,9 |

| Windenergieanlage (24) | | | | | | | | | | | | | Gesamtbelastung (GB) |
|------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|--------------|-----------------------------|---------------|-----------------------|----------------|------------------|--------------------------------|----------------------|
| WEAI003 | Bezeichnung | VB_01 E-82 | | | | | Wirkradius /m | | | | | 99999,00 | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | | 104,11 | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | | 104,11 | |
| | Länge /m | --- | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | | 104,11 | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | D0 | | | | | 0,00 | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | Berechnungsgrundlage | | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | |
| | | | | | | | Hohe Quelle | | | | | Ja | |
| | | | | | | | Emission ist | | | | | Schallleistungspegel (Lw) | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| | TA Lärm (1998) | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| | Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | |
| | | Geometrie: | | 417744,00 | | 5915080,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI004 | Bezeichnung | VB_02 E-82 | | | | | Wirkradius /m | | | | | 99999,00 | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | | 104,11 | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | | 104,11 | |
| | Länge /m | --- | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | | 104,11 | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | D0 | | | | | 0,00 | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | Berechnungsgrundlage | | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | |
| | | | | | | | Hohe Quelle | | | | | Ja | |
| | | | | | | | Emission ist | | | | | Schallleistungspegel (Lw) | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
| | TA Lärm (1998) | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | 0,0 | | | | | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | | |
| | | Geometrie: | | 418039,00 | 5915166,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | | |
| WEAI005 | Bezeichnung | VB_03 E-82 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | |
| | TA Lärm (1998) | - | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | 0,0 |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | | |
| | | Geometrie: | | 418331,00 | 5915251,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | | |
| WEAI006 | Bezeichnung | VB_04 E-82 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | |
| | TA Lärm (1998) | - | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | 0,0 |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | | |
| | | Geometrie: | | 420099,00 | 5915696,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | | |
| WEAI007 | Bezeichnung | VB_05 E-82 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | |
| | TA Lärm (1998) | - | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | 0,0 |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | | |
| | | Geometrie: | | 420233,00 | 5915974,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | | |
| WEAI008 | Bezeichnung | VB_06 E-82 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,11 | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | |

| | | | Emission ist | | | | | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------|------------|---------------------|------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------|----------|
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | 420403,00 | | 5915804,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI009 | Bezeichnung | VB_07 E-82 | | | | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Länge /m | --- | | | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | | | D0 | | | | 0,00 |
| | Fläche /m² | --- | | | | | | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | |
| | | | | | | | | | Hohe Quelle | | Ja | | |
| | | | Emission ist | | | | | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | 420486,00 | | 5916052,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI010 | Bezeichnung | VB_08 E-82 | | | | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Länge /m | --- | | | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | | | D0 | | | | 0,00 |
| | Fläche /m² | --- | | | | | | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | |
| | | | | | | | | | Hohe Quelle | | Ja | | |
| | | | Emission ist | | | | | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | 420703,00 | | 5915840,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI011 | Bezeichnung | VB_09 E-82 | | | | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Knotenzahl | 1 | | | | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Länge /m | --- | | | | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,11 |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | | | | D0 | | | | 0,00 |
| | Fläche /m² | --- | | | | | | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | |
| | | | | | | | | | Hohe Quelle | | Ja | | |
| | | | Emission ist | | | | | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82_2,0 MW_104,1 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,1 | - | - | 84,3 | 91,3 | 94,9 | 99,2 | 99,8 | 94,6 | 83,7 | 77,7 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |

| Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Geometrie: | 420763,00 | 5916193,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | | |
| WEAI012 | Bezeichnung | VB_10 E-82 E2 | | Wirkradius /m | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | Lw (Tag) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | Lw (Nacht) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | D0 | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | Hohe Quelle | | Ja | | | | | | |
| | | | | Emission ist | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | |
| Geometrie | | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | |
| | | | Geometrie: | 419702,00 | 5914438,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | |
| WEAI013 | Bezeichnung | VB_11 E-82 E2 | | Wirkradius /m | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | Lw (Tag) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | Lw (Nacht) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | D0 | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | Hohe Quelle | | Ja | | | | | | |
| | | | | Emission ist | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | |
| Geometrie | | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | |
| | | | Geometrie: | 420060,00 | 5914542,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | |
| WEAI014 | Bezeichnung | VB_12 E-82 E2 | | Wirkradius /m | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | Lw (Tag) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | Lw (Nacht) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | D0 | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | Hohe Quelle | | Ja | | | | | | |
| | | | | Emission ist | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | |
| Geometrie | | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | |
| | | | Geometrie: | 420462,00 | 5914656,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | |
| WEAI015 | Bezeichnung | VB_13 E-82 E2 | | Wirkradius /m | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | Lw (Tag) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | Lw (Nacht) /dB(A) | | 103,81 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | D0 | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | Hohe Quelle | | Ja | | | | | | |
| | | | | Emission ist | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |

| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|---------|---------|--|
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,0 MW_103,8 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 103,8 | - | - | 87,4 | 94,5 | 97,7 | 98,7 | 97,4 | 92,0 | 82,9 | 80,4 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | 418553,00 | | 5915400,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI016 | Bezeichnung | VB_14 E-82 E2 | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 103,81 | | | |
| | Länge /m | --- | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | D0 | | | | 0,00 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | Berechnungsgrundlage | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | |
| | | | | | | Hohe Quelle | | | | Ja | | | |
| | | | | | | Emission ist | | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,0 MW_103,8 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 103,8 | - | - | 87,4 | 94,5 | 97,7 | 98,7 | 97,4 | 92,0 | 82,9 | 80,4 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | 418724,00 | | 5915187,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI017 | Bezeichnung | VB_15 E-82 E2 | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 99,97 | | | |
| | Länge /m | --- | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | D0 | | | | 0,00 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | Berechnungsgrundlage | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | |
| | | | | | | Hohe Quelle | | | | Ja | | | |
| | | | | | | Emission ist | | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_1,0 MW_100,0 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 100,0 | - | - | 84,1 | 90,9 | 92,7 | 94,5 | 94,4 | 89,5 | 80,1 | 72,4 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | 419225,00 | | 5915462,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI018 | Bezeichnung | VB_16 E-82 E2 | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 99,97 | | | |
| | Länge /m | --- | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | | D0 | | | | 0,00 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | Berechnungsgrundlage | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | |
| | | | | | | Hohe Quelle | | | | Ja | | | |
| | | | | | | Emission ist | | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | |
| Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_1,0 MW_100,0 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Nacht | Lw /dB (A) | 100,0 | - | - | 84,1 | 90,9 | 92,7 | 94,5 | 94,4 | 89,5 | 80,1 | 72,4 | |
| Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| Geometrie | | Nr | | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | Geometrie: | | | | | | | | | | | |

| | | Geometrie: | | 419559,00 | 5915508,00 | 108,38 | 108,38 | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|----------------|----------------|--|
| WEAI019 | Bezeichnung | VB_17 E-82 E2 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 99,97 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_1,0 MW_100,0 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 100,0 | - | - | 84,1 | 90,9 | 92,7 | 94,5 | 94,4 | 89,5 | 80,1 | 72,4 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| | TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| | Geometrie | | | Nr | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | | | | 419786,00 | | 5915651,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI020 | Bezeichnung | VB_18 E-82 E2 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 99,97 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_1,0 MW_100,0 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 100,0 | - | - | 84,1 | 90,9 | 92,7 | 94,5 | 94,4 | 89,5 | 80,1 | 72,4 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| | TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| | Geometrie | | | Nr | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | | | | 419378,00 | | 5915717,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI021 | Bezeichnung | VB_19 E-82 E2 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 103,81 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,0 MW_103,8 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 103,8 | - | - | 87,4 | 94,5 | 97,7 | 98,7 | 97,4 | 92,0 | 82,9 | 80,4 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| | TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | | | |
| | Geometrie | | | Nr | x/m | | y/m | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | | | |
| | | | | | 419612,00 | | 5915842,00 | | 108,38 | | 108,38 | | | |
| WEAI022 | Bezeichnung | VB_20 E-82 E2 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | 103,81 | | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | 104,42 | | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | | 0,00 | | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | | Ja | | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|---------------|-----------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|--|
| | Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,0 MW_103,8 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 103,8 | - | - | 87,4 | 94,5 | 97,7 | 98,7 | 97,4 | 92,0 | 82,9 | 80,4 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |
| | TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | - | | |
| | Geometrie | | Nr | | x/m | | | y/m | | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | | 419928,00 | | | 5915878,00 | | | 108,38 | | 108,38 | |
| WEAI023 | Bezeichnung | | VB_21 E-82 E2 | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | | VB_WEA Wiesmoor | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Knotenzahl | | 1 | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m | | --- | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m (2D) | | --- | | | | D0 | | | | 0,00 | | | |
| | Fläche /m² | | --- | | | | Berechnungsgrundlage | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | |
| | | | | | | | Hohe Quelle | | | | Ja | | | |
| | | | | | | | Emission ist | | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |
| | TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | - | | |
| | Geometrie | | Nr | | x/m | | | y/m | | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | | 421079,00 | | | 5914988,00 | | | 108,38 | | 108,38 | |
| WEAI024 | Bezeichnung | | VB_22 E-82 E2 | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | | VB_WEA Wiesmoor | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Knotenzahl | | 1 | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m | | --- | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 104,42 | | | |
| | Länge /m (2D) | | --- | | | | D0 | | | | 0,00 | | | |
| | Fläche /m² | | --- | | | | Berechnungsgrundlage | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | |
| | | | | | | | Hohe Quelle | | | | Ja | | | |
| | | | | | | | Emission ist | | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-82 E2_2,3 MW_104,4 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 104,4 | - | - | 85,4 | 93,9 | 97,3 | 99,5 | 98,9 | 93,6 | 86,4 | 79,0 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |
| | TA Lärm (1998) | | - | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | - | | |
| | Geometrie | | Nr | | x/m | | | y/m | | | ! z(abs) /m | | z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | | 420815,00 | | | 5914758,00 | | | 108,38 | | 108,38 | |
| WEAI025 | Bezeichnung | | VB_23 E-115 (18b) | | | | Wirkradius /m | | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | | VB_WEA Wiesmoor | | | | Lw (Tag) /dB(A) | | | | 107,12 | | | |
| | Knotenzahl | | 1 | | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | | | 101,60 | | | |
| | Länge /m | | --- | | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | | | 107,12 | | | |
| | Länge /m (2D) | | --- | | | | D0 | | | | 0,00 | | | |
| | Fläche /m² | | --- | | | | Berechnungsgrundlage | | | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | |
| | | | | | | | Hohe Quelle | | | | Ja | | | |
| | | | | | | | Emission ist | | | | Schallleistungspegel (Lw) | | | |
| | Emiss.-Variante | | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz | |
| | Tag | Emission | Referenz: E-115_105,0 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Tag | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | |
| | Tag | Lw /dB (A) | 107,1 | - | - | 87,8 | 93,6 | 97,5 | 100,8 | 103,1 | 99,7 | 90,8 | 77,3 | |
| | Nacht | Emission | Referenz: E-115_99,5 dBA | | | | | | | | | | | |
| | Nacht | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | |
| | Nacht | Lw /dB (A) | 101,6 | - | 73,8 | 84,1 | 90,3 | 94,9 | 97,0 | 95,1 | 91,9 | 83,3 | 63,0 | |
| | Ruhe | Emission | Referenz: E-115_105,0 dB(A) | | | | | | | | | | | |
| | Ruhe | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | |
| | Ruhe | Lw /dB (A) | 107,1 | - | - | 87,8 | 93,6 | 97,5 | 100,8 | 103,1 | 99,7 | 90,8 | 77,3 | |
| | Beurteilungsvorschrift | | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | | | Ton-Zuschlag | | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | TA Lärm (1998) | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | 0,0 | | | | | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | |
| | | Geometrie: | | 417769,00 | 5915313,00 | 135,40 | 135,40 | | | | | |
| WEAI026 | Bezeichnung | VB_24 E-115 (19) | | | Wirkradius /m | | 99999,00 | | | | | |
| | Gruppe | VB_WEA Wiesmoor | | | Lw (Tag) /dB(A) | | 107,12 | | | | | |
| | Knotenzahl | 1 | | | Lw (Nacht) /dB(A) | | 103,60 | | | | | |
| | Länge /m | --- | | | Lw (Ruhe) /dB(A) | | 107,12 | | | | | |
| | Länge /m (2D) | --- | | | D0 | | 0,00 | | | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Berechnungsgrundlage | | ISO 9613-2 / Interimsverfahren | | | | | |
| | | | | | Hohe Quelle | | Ja | | | | | |
| | | | | | Emission ist | | Schalleistungspegel (Lw) | | | | | |
| | Emiss.-Variante | Summe | 16 Hz | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| | Tag | Emission Referenz: E-115_105,0 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| | Lw /dB (A) | 107,1 | - | - | 87,8 | 93,6 | 97,5 | 100,8 | 103,1 | 99,7 | 90,8 | 77,3 |
| | Nacht | Emission Referenz: E-115_101,5 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| | Lw /dB (A) | 103,6 | - | 75,2 | 85,7 | 91,8 | 96,7 | 99,1 | 97,3 | 93,9 | 85,5 | 65,3 |
| | Ruhe | Emission Referenz: E-115_105,0 dB(A) | | | | | | | | | | |
| | Zuschlag /dB (A) | | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| | Lw /dB (A) | 107,1 | - | - | 87,8 | 93,6 | 97,5 | 100,8 | 103,1 | 99,7 | 90,8 | 77,3 |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | Info.-Zuschlag | Extra-Zuschlag | | | | | | |
| | TA Lärm (1998) | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | | | | | | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | ! z(abs) /m | z(rel) /m | | | | | |
| | | Geometrie: | | 420682,00 | 5916432,00 | 135,40 | 135,40 | | | | | |

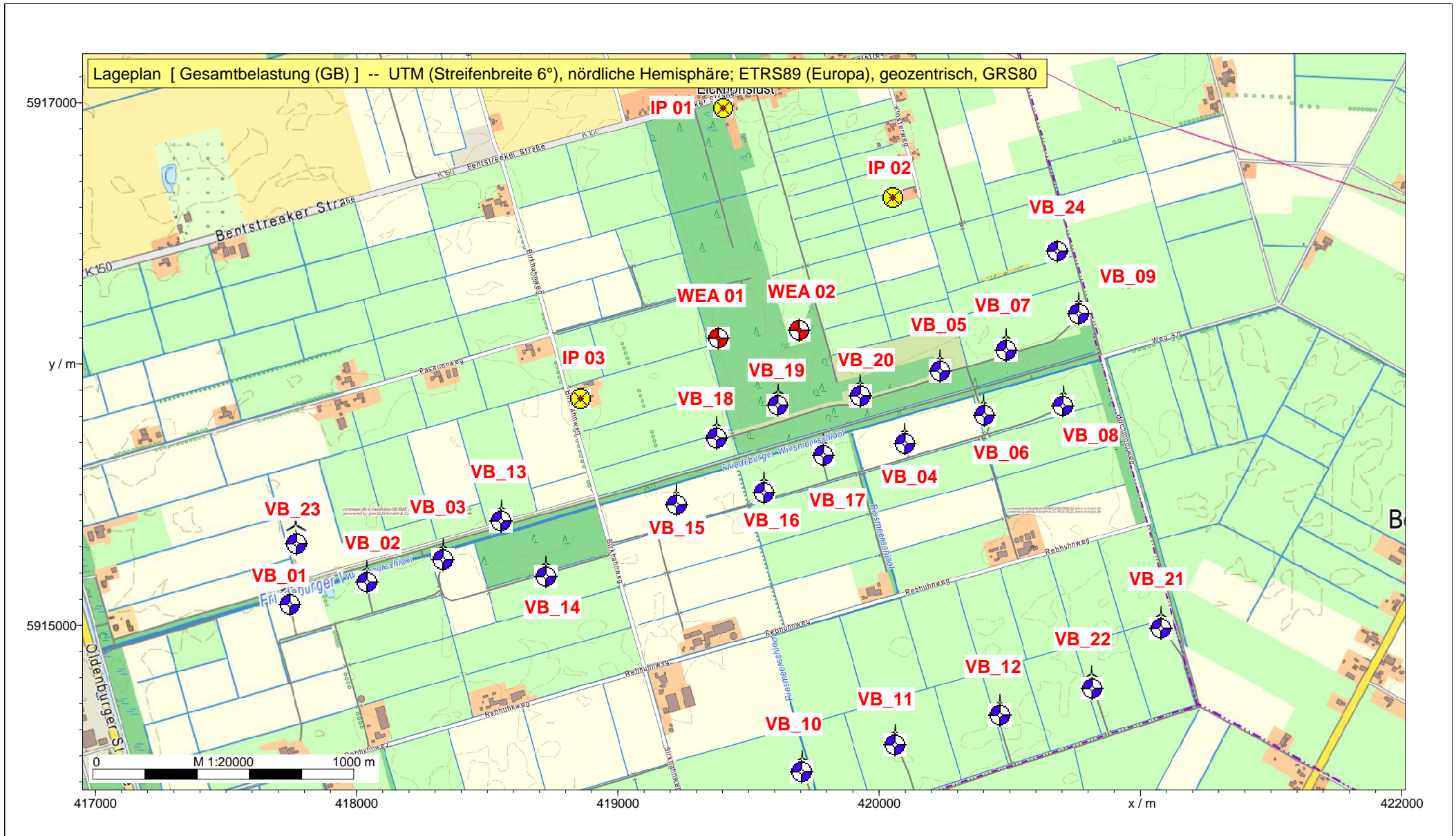


Ergänzende Übersichtskarten

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

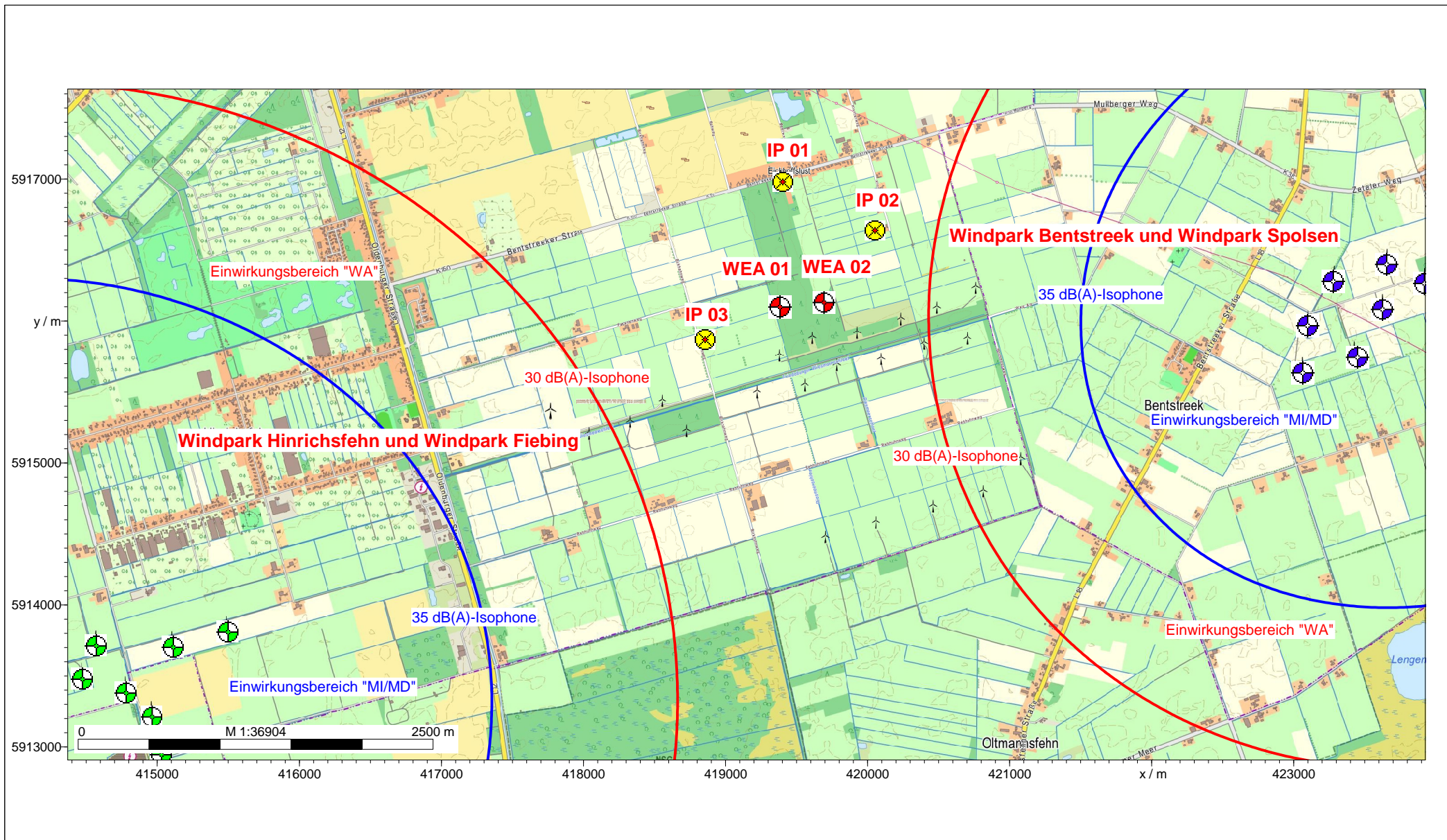
Standort: Wiesmoor

Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte



Standort: Wiesmoor

Übersichtskarte: Prüfung der Einwirkungsbereiche benachbarten Windparks





Ergänzende Berechnungsergebnisse

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Ergänzende Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung / Vor- und Gesamtbelastung

| Kurze Liste | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach TA Lärm (1998) | | | | | |
| Vorbelastung (VB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | | | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | IRW | L _{r,A} | IRW | L _{r,A} | IRW | L _{r,A} |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| IPkt001 | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 57,5* | 44,3 | 57,5* | 45,9 | 42,5* | 41,2 |
| IPkt002 | IP 02 Klosterweg 44a | 60,0 | 46,9 | 60,0 | 46,9 | 45,0 | 45,9 |
| IPkt003 | IP 03 Birkhahnweg 75 | 60,0 | 48,2 | 60,0 | 48,2 | 45,0 | 46,5 |

| Kurze Liste | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach TA Lärm (1998) | | | | | |
| Gesamtbelastung (GB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | | | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | IRW | L _{r,A} | IRW | L _{r,A} | IRW | L _{r,A} |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| IPkt001 | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | 57,5* | 46,0 | 57,5* | 47,7 | 42,5* | 41,4 |
| IPkt002 | IP 02 Klosterweg 44a | 60,0 | 48,1 | 60,0 | 48,1 | 45,0 | 46,0 |
| IPkt003 | IP 03 Birkhahnweg 75 | 60,0 | 49,2 | 60,0 | 49,2 | 45,0 | 46,6 |

* Zwischenwert aufgrund der Gemengelage (unmittelbar angrenzend an den Außenbereich angrenzend)

Einzelergbnisse Gesamtbelastung:

Hinweis zu den Tabellen:

L_{r,i}: Einzelbeitrag der Schallquelle
 L_r: fortlaufende energetische Summe

| Mittlere Liste » | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach TA Lärm (1998) | | | | | |
| IPkt001 » | IP 01 Bentstreeker Str. 8 | Gesamtbelastung (GB) | | Einstellung: Referenzeinstellung | | | |
| | | x = 419403,00 m | | y = 5916980,00 m | | z = 5,60 m | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | L _{r,i} A | L _{r,A} | L _{r,i} A | L _{r,A} | L _{r,i} A | L _{r,A} |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 » | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 38,4 | 38,4 | 40,1 | 40,1 | 25,5 | 25,5 |
| WEAI002 » | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 38,2 | 41,3 | 39,9 | 43,0 | 25,3 | 28,4 |
| WEAI003 » | VB_01 E-82 | 24,2 | 41,4 | 25,9 | 43,1 | 22,3 | 29,3 |
| WEAI004 » | VB_02 E-82 | 25,6 | 41,5 | 27,3 | 43,2 | 23,7 | 30,4 |
| WEAI005 » | VB_03 E-82 | 27,0 | 41,6 | 28,7 | 43,3 | 25,1 | 31,5 |
| WEAI006 » | VB_04 E-82 | 31,0 | 42,0 | 32,7 | 43,7 | 29,0 | 33,5 |
| WEAI007 » | VB_05 E-82 | 32,3 | 42,4 | 34,0 | 44,1 | 30,3 | 35,2 |
| WEAI008 » | VB_06 E-82 | 30,3 | 42,7 | 32,0 | 44,4 | 28,4 | 36,0 |
| WEAI009 » | VB_07 E-82 | 31,2 | 43,0 | 32,9 | 44,7 | 29,3 | 36,8 |
| WEAI010 » | VB_08 E-82 | 29,0 | 43,2 | 30,7 | 44,9 | 27,0 | 37,3 |
| WEAI011 » | VB_09 E-82 | 30,1 | 43,4 | 31,8 | 45,1 | 28,2 | 37,8 |
| WEAI012 » | VB_10 E-82 E2 | 25,3 | 43,4 | 27,0 | 45,1 | 23,3 | 37,9 |
| WEAI013 » | VB_11 E-82 E2 | 25,4 | 43,5 | 27,1 | 45,2 | 23,5 | 38,1 |
| WEAI014 » | VB_12 E-82 E2 | 25,3 | 43,6 | 27,0 | 45,3 | 23,4 | 38,2 |
| WEAI015 » | VB_13 E-82 E2 | 29,5 | 43,7 | 31,2 | 45,4 | 27,4 | 38,6 |
| WEAI016 » | VB_14 E-82 E2 | 28,7 | 43,9 | 30,4 | 45,6 | 26,7 | 38,9 |
| WEAI017 » | VB_15 E-82 E2 | 31,3 | 44,1 | 33,0 | 45,8 | 25,1 | 39,0 |
| WEAI018 » | VB_16 E-82 E2 | 31,7 | 44,4 | 33,4 | 46,1 | 25,5 | 39,2 |

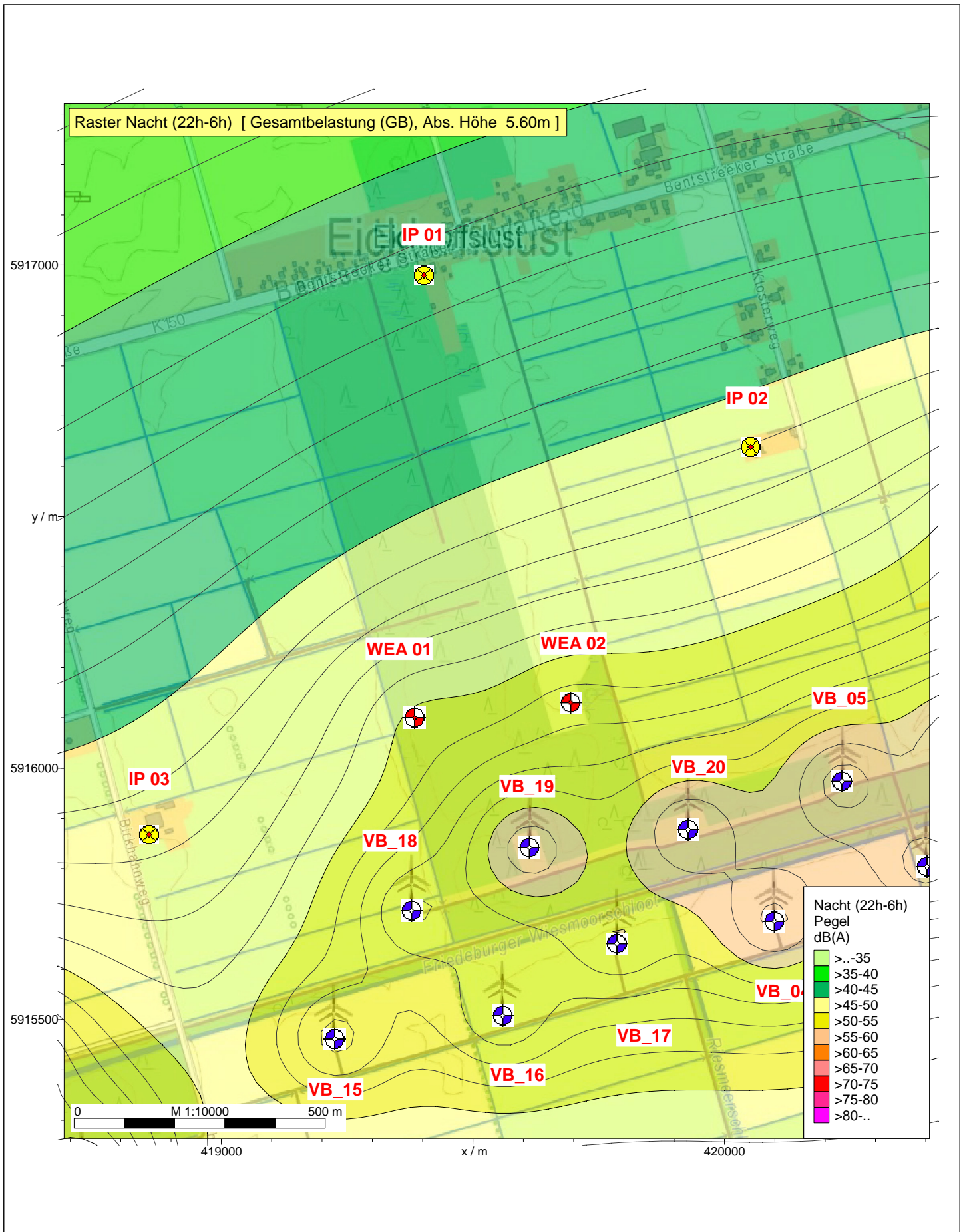
| | | | | | | | |
|-----------|-------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| WEAI019 » | VB_17 E-82 E2 | 32,4 | 44,6 | 34,1 | 46,3 | 26,2 | 39,4 |
| WEAI020 » | VB_18 E-82 E2 | 33,4 | 44,9 | 35,1 | 46,6 | 27,2 | 39,7 |
| WEAI021 » | VB_19 E-82 E2 | 34,4 | 45,3 | 36,1 | 47,0 | 32,2 | 40,4 |
| WEAI022 » | VB_20 E-82 E2 | 33,8 | 45,6 | 35,5 | 47,3 | 31,6 | 40,9 |
| WEAI023 » | VB_21 E-82 E2 | 25,1 | 45,6 | 26,7 | 47,3 | 23,1 | 41,0 |
| WEAI024 » | VB_22 E-82 E2 | 24,9 | 45,7 | 26,6 | 47,4 | 23,0 | 41,1 |
| WEAI025 » | VB_23 E-115 (18b) | 27,6 | 45,7 | 29,3 | 47,4 | 21,7 | 41,1 |
| WEAI026 » | VB_24 E-115 (19) | 34,0 | 46,0 | 35,7 | 47,7 | 29,6 | 41,4 |
| n=26 | Summe | | 46,0 | | 47,7 | | 41,4 |

| IPkt002 » | IP 02 Klosterweg 44a | Gesamtbelastung (GB) Einstellung: Referenzeinstellung | | | | | |
|-----------|----------------------|---|-------------|------------------|-------------|----------------|-------------|
| | | x = 420052,00 m | | y = 5916638,00 m | | z = 5,60 m | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 » | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 25,8 | 25,8 |
| WEAI002 » | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 40,1 | 41,8 | 40,1 | 41,8 | 29,2 | 30,8 |
| WEAI003 » | VB_01 E-82 | 21,0 | 41,8 | 21,0 | 41,8 | 21,0 | 31,3 |
| WEAI004 » | VB_02 E-82 | 22,5 | 41,9 | 22,5 | 41,9 | 22,5 | 31,8 |
| WEAI005 » | VB_03 E-82 | 24,0 | 41,9 | 24,0 | 41,9 | 24,0 | 32,5 |
| WEAI006 » | VB_04 E-82 | 33,9 | 42,6 | 33,9 | 42,6 | 33,9 | 36,3 |
| WEAI007 » | VB_05 E-82 | 37,2 | 43,7 | 37,2 | 43,7 | 37,2 | 39,8 |
| WEAI008 » | VB_06 E-82 | 34,4 | 44,2 | 34,4 | 44,2 | 34,4 | 40,9 |
| WEAI009 » | VB_07 E-82 | 36,6 | 44,9 | 36,6 | 44,9 | 36,6 | 42,3 |
| WEAI010 » | VB_08 E-82 | 33,0 | 45,1 | 33,0 | 45,1 | 33,0 | 42,8 |
| WEAI011 » | VB_09 E-82 | 35,2 | 45,6 | 35,2 | 45,6 | 35,2 | 43,5 |
| WEAI012 » | VB_10 E-82 E2 | 25,0 | 45,6 | 25,0 | 45,6 | 25,0 | 43,5 |
| WEAI013 » | VB_11 E-82 E2 | 25,7 | 45,6 | 25,7 | 45,6 | 25,7 | 43,6 |
| WEAI014 » | VB_12 E-82 E2 | 26,2 | 45,7 | 26,2 | 45,7 | 26,2 | 43,7 |
| WEAI015 » | VB_13 E-82 E2 | 26,6 | 45,7 | 26,6 | 45,7 | 26,5 | 43,8 |
| WEAI016 » | VB_14 E-82 E2 | 26,5 | 45,8 | 26,5 | 45,8 | 26,4 | 43,8 |
| WEAI017 » | VB_15 E-82 E2 | 30,1 | 45,9 | 30,1 | 45,9 | 25,8 | 43,9 |
| WEAI018 » | VB_16 E-82 E2 | 31,8 | 46,1 | 31,8 | 46,1 | 27,5 | 44,0 |
| WEAI019 » | VB_17 E-82 E2 | 33,8 | 46,3 | 33,8 | 46,3 | 29,4 | 44,1 |
| WEAI020 » | VB_18 E-82 E2 | 32,6 | 46,5 | 32,6 | 46,5 | 28,3 | 44,3 |
| WEAI021 » | VB_19 E-82 E2 | 35,0 | 46,8 | 35,0 | 46,8 | 34,7 | 44,7 |
| WEAI022 » | VB_20 E-82 E2 | 36,7 | 47,2 | 36,7 | 47,2 | 36,3 | 45,3 |
| WEAI023 » | VB_21 E-82 E2 | 26,6 | 47,2 | 26,6 | 47,2 | 26,6 | 45,4 |
| WEAI024 » | VB_22 E-82 E2 | 26,1 | 47,3 | 26,1 | 47,3 | 26,1 | 45,4 |
| WEAI025 » | VB_23 E-115 (18b) | 24,1 | 47,3 | 24,1 | 47,3 | 20,2 | 45,4 |
| WEAI026 » | VB_24 E-115 (19) | 40,2 | 48,1 | 40,2 | 48,1 | 37,3 | 46,0 |
| n=26 | Summe | | 48,1 | | 48,1 | | 46,0 |

| IPkt003 » | IP 03 Birkhahnweg 75 | Gesamtbelastung (GB) Einstellung: Referenzeinstellung | | | | | |
|-----------|----------------------|---|-------|------------------|-------|----------------|-------|
| | | x = 418856,00 m | | y = 5915868,00 m | | z = 5,60 m | |
| | | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB | /dB |
| WEAI001 » | WEA 01 E-115 EP3 E3 | 40,9 | 40,9 | 40,9 | 40,9 | 30,0 | 30,0 |
| WEAI002 » | WEA 02 E-115 EP5 E3 | 36,5 | 42,2 | 36,5 | 42,2 | 25,5 | 31,3 |
| WEAI003 » | VB_01 E-82 | 29,8 | 42,5 | 29,8 | 42,5 | 29,8 | 33,6 |
| WEAI004 » | VB_02 E-82 | 32,5 | 42,9 | 32,5 | 42,9 | 32,5 | 36,1 |
| WEAI005 » | VB_03 E-82 | 35,6 | 43,6 | 35,6 | 43,6 | 35,6 | 38,9 |
| WEAI006 » | VB_04 E-82 | 30,8 | 43,8 | 30,8 | 43,8 | 30,8 | 39,5 |
| WEAI007 » | VB_05 E-82 | 29,7 | 44,0 | 29,7 | 44,0 | 29,7 | 39,9 |
| WEAI008 » | VB_06 E-82 | 28,4 | 44,1 | 28,4 | 44,1 | 28,4 | 40,2 |
| WEAI009 » | VB_07 E-82 | 27,7 | 44,2 | 27,7 | 44,2 | 27,7 | 40,4 |
| WEAI010 » | VB_08 E-82 | 26,2 | 44,3 | 26,2 | 44,3 | 26,2 | 40,6 |
| WEAI011 » | VB_09 E-82 | 25,7 | 44,4 | 25,7 | 44,4 | 25,7 | 40,7 |

| | | | | | | | |
|-----------|-------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| WEAI012 » | VB_10 E-82 E2 | 28,5 | 44,5 | 28,5 | 44,5 | 28,5 | 41,0 |
| WEAI013 » | VB_11 E-82 E2 | 27,6 | 44,5 | 27,6 | 44,5 | 27,6 | 41,2 |
| WEAI014 » | VB_12 E-82 E2 | 26,2 | 44,6 | 26,2 | 44,6 | 26,2 | 41,3 |
| WEAI015 » | VB_13 E-82 E2 | 39,9 | 45,9 | 39,9 | 45,9 | 39,5 | 43,5 |
| WEAI016 » | VB_14 E-82 E2 | 37,8 | 46,5 | 37,8 | 46,5 | 37,4 | 44,5 |
| WEAI017 » | VB_15 E-82 E2 | 40,0 | 47,4 | 40,0 | 47,4 | 35,7 | 45,0 |
| WEAI018 » | VB_16 E-82 E2 | 36,4 | 47,7 | 36,4 | 47,7 | 32,1 | 45,2 |
| WEAI019 » | VB_17 E-82 E2 | 34,5 | 47,9 | 34,5 | 47,9 | 30,1 | 45,3 |
| WEAI020 » | VB_18 E-82 E2 | 40,1 | 48,6 | 40,1 | 48,6 | 35,7 | 45,8 |
| WEAI021 » | VB_19 E-82 E2 | 36,9 | 48,9 | 36,9 | 48,9 | 36,5 | 46,3 |
| WEAI022 » | VB_20 E-82 E2 | 33,3 | 49,0 | 33,3 | 49,0 | 33,0 | 46,5 |
| WEAI023 » | VB_21 E-82 E2 | 24,2 | 49,0 | 24,2 | 49,0 | 24,2 | 46,5 |
| WEAI024 » | VB_22 E-82 E2 | 24,9 | 49,0 | 24,9 | 49,0 | 24,9 | 46,5 |
| WEAI025 » | VB_23 E-115 (18b) | 33,6 | 49,1 | 33,6 | 49,1 | 29,1 | 46,6 |
| WEAI026 » | VB_24 E-115 (19) | 28,2 | 49,2 | 28,2 | 49,2 | 26,0 | 46,6 |
| n=26 | Summe | | 49,2 | | 49,2 | | 46,6 |

Standort: Wiesmoor
Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung (Nacht)





Legende zu den Berechnungsergebnissen

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Legende zu den Berechnungsergebnissen

| Lange Liste - Legende | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------|---|
| Gemeinsame Felder | | | |
| 1 | Nr. | - | Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.) |
| 2 | IPkt | - | Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes |
| 3 | IPkt: | - | Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes |
| 4 | IPkt: IP_x | /m | x-Koordinate des Immissionspunktes |
| 5 | IPkt: IP_y | /m | y-Koordinate des Immissionspunktes |
| 6 | IPkt: IP_z | /m | z-Koordinate des Immissionspunktes |
| 7 | Quelle | - | Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle |
| 8 | Bezeichnung | - | Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle |
| 9 | Ab. | - | Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck) |
| 10 | Tlg. | - | Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist |
| 11 | QP_x | /m | x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle |
| 12 | QP_y | /m | y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle |
| 13 | QP_z | /m | z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle |
| 14 | Länge | /m | Länge des Teilstückes der Quelle |
| 15 | Fläche | /m ² | Fläche des Teilstückes der Quelle |
| 16 | RO | - | Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen |
| 17 | RAb | - | Nummer des Elementabschnitts des Reflektors |
| 18 | Reflektor | - | Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements |
| 19 | Abstand | /m | Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle |
| 20 | Frq | /Hz | Frequenz der Emission |
| 21 | s_Senkr. | /m | senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene |
| 22 | Lw,i | /dB(A) | A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB |
| 23 | L_Korr | /dB | Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche |
| 201 | Lr,i | /dB(A) | A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle |
| 202 | Lr(Ab) | /dB(A) | A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle |
| 203 | Lr(SQ) | /dB(A) | A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle |
| 204 | Lr(EK) | /dB(A) | A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse |
| 205 | Lr(IP) | /dB(A) | A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort |

| DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren | | | |
|---|-------|-----|--|
| LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | |
| 101 | AM | /dB | Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission |
| 102 | DC | /dB | Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung) |
| | | | Dc = D0 + DI + Domega |
| 103 | DI | /dB | Richtwirkungsmaß |
| 104 | Adiv | /dB | Abstandsmaß |
| 105 | Aatm | /dB | Luftabsorptionsmaß |
| 106 | Agr | /dB | Bodendämpfungsmaß in dB |
| 107 | Afol | /dB | Bewuchsdämpfungsmaß |
| 108 | Ahous | /dB | Bebauungsdämpfungsmaß |
| 109 | Ddg | /dB | Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß |
| 110 | Abar | /dB | Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms |
| 111 | Cmet | /dB | Meteorologische Korrektur |



**Herstellerangaben
/
ENERCON E-115 EP3 E3**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe

ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 4200 kW mit TES (Trailing Edge Serrations)

Herausgeber ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Momme Janssen, Jost Backhaus, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

| | | | |
|--------------------|------------------|------------|--|
| Dokument-ID | D02414870/1.0-de | | |
| Vermerk | Originaldokument | | |
| Datum | Sprache | DCC | Werk / Abteilung |
| 2021-11-04 | de | DA | WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion |

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

| Dokument-ID | Dokument |
|--------------|----------------------------------|
| ISO 266:1997 | Acoustic – Preferred frequencies |

Zugehörige Dokumente

| Dokument-ID | Dokument |
|-------------|-------------------------|
| diverse | Datenblatt Betriebsmodi |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Verfügbare Betriebsmodi | 6 |
| 2 | Allgemeines | 7 |
| 3 | Informationen zu Oktavbandpegeln | 7 |
| 4 | Oktavbandpegel des lautesten Zustands | 8 |
| 4.1 | Betriebsmodus 0 s | 8 |
| 4.2 | Betriebsmodus I s | 9 |
| 4.3 | Betriebsmodus II s | 10 |
| 4.4 | Betriebsmodus 3500 kW s | 11 |
| 4.5 | Betriebsmodus 2990 kW s | 12 |
| 4.6 | Betriebsmodus 2500 kW s | 13 |
| 4.7 | Betriebsmodus 2000 kW s | 14 |
| 4.8 | Betriebsmodus 1500 kW s | 15 |
| 4.9 | Betriebsmodus 1000 kW s | 16 |
| 4.10 | Betriebsmodus 500 kW s | 17 |

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

| | |
|-----|---------------------|
| EIO | Ersatzimmissionsort |
| HST | Hybrid-Stahlurm |
| HT | Hybridurm |
| IO | Immissionsort |
| NH | Nabenhöhe |
| ST | Stahlurm |

Größen, Einheiten, Formeln

| | |
|-------|-------------------------------------|
| L_o | Oktavbandpegel |
| L_T | Terzbandpegel |
| v_H | Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe |
| v_s | Standardisierte Windgeschwindigkeit |

1 Verfügbare Betriebsmodi

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Betriebsmodi für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar sind.

Tab. 1: Verfügbare Betriebsmodi

| Betriebsmodus | Turmvariante bzw. Nabenhöhe (NH) | | | | |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | E-115 EP3 E3-ST-67- FB-C-01 | E-115 EP3 E3-ST-92- FB-C-01 | E-115 EP3 E3-HST-122- FB-C-01 | E-115 EP3 E3-HT-135- ES-C-01 | E-115 EP3 E3-HST-149- FB-C-01 |
| | NH 67 m | NH 92 m | NH 122 m | NH 135 m | NH 149 m |
| 0 s | x | x | x | x | x |
| I s | x | x | x | x | x |
| II s | x | x | - ¹ | x | x |
| 3500 kW s | x | x | x | x | x |
| 2990 kW s | x | x | x | x | x |
| 2500 kW s | x | x | x | x | x |
| 2000 kW s | x | x | x | x | x |
| 1500 kW s | x | x | x | x | x |
| 1000 kW s | x | x | x | x | x |
| 500 kW s | x | x | x | x | x |

x verfügbar

-¹ auf Anfrage nach standortspezifischer Prüfung verfügbar

- nicht verfügbar

2 Allgemeines

Dieses Dokument beinhaltet Zusatzinformationen zum Datenblatt Betriebsmodi. Im Übrigen gelten die im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Regelungen hinsichtlich der technischen Eigenschaften der Windenergieanlage.

3 Informationen zu Oktavbandpegeln

Für Oktavbandpegel bis zur Oktavbandmittenfrequenz von 2000 Hz gelten die Angaben zur Unsicherheit gemäß Datenblatt Betriebsmodi. Für Frequenzen größer 2000 Hz nehmen aufgrund physikalischer Effekte die Unsicherheiten zu. Diese Frequenzen haben keinen Einfluss auf den Immissionsort (IO) oder auf den Ersatzimmissionsort (EIO) und sind grundsätzlich vernachlässigbar. Bei verschiedenen Messungen an bestehenden ENERCON Windenergieanlagen verschiedener Typen gemäß den anwendbaren Richtlinien ergaben sich Unsicherheiten für die Oktavbandpegel im Frequenzbereich 4000 Hz bei $\pm 2,5$ dB(A) und im Frequenzbereich 8000 Hz bei $\pm 8,0$ dB(A). Angesichts der begrenzten Untersuchungen kann eine Reproduzierbarkeit dieser Messungen für alle ENERCON Windenergieanlagen bei gleichen Unsicherheiten nicht garantiert werden.

Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt. Die nachfolgend angegebenen Oktavbandpegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt. Die einzelnen Oktavbandpegelwerte können nicht garantiert werden. Der Summenpegel aller Oktavbandpegel pro Windgeschwindigkeit entspricht dem Schalleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit, welcher im zugrundeliegenden Datenblatt für die jeweiligen Betriebsmodi angegeben ist. Daher ist der Summenpegel im Rahmen des im Datenblatt festgelegten Geltungsbereichs und auf Basis der anwendbaren Normen und Richtlinien einzuhalten.

Die angegebenen Oktavbandpegel des lautesten Zustands wurden aus den simulierten Terzbandpegelwerten gemäß den Frequenzbändern der ISO 266:1997 im Bereich von 25 Hz bis 10000 Hz erzeugt. Ein Oktavbandpegel L_O wird aus 3 Terzbandpegeln L_{T1} , L_{T2} und L_{T3} gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_O = 10 \times \log\left(10^{\frac{L_{T1}}{10}} + 10^{\frac{L_{T2}}{10}} + 10^{\frac{L_{T3}}{10}}\right)$$

4 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

4.1 Betriebsmodus 0 s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 2: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 12,5 | 74,8 | 86,4 | 92,1 | 95,3 | 97,8 | 99,0 | 99,2 | 94,0 | 78,3 |

Tab. 3: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 9,5 | 74,1 | 85,7 | 91,4 | 94,6 | 97,2 | 98,7 | 99,5 | 95,9 | 84,2 |

Tab. 4: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 9 | 74,4 | 86,0 | 91,7 | 94,8 | 97,4 | 98,8 | 99,3 | 95,2 | 82,0 |

Tab. 5: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8,5 | 74,7 | 86,3 | 92,0 | 95,2 | 97,7 | 99,0 | 99,2 | 94,3 | 79,4 |

Tab. 6: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8,5 | 74,8 | 86,4 | 92,1 | 95,2 | 97,6 | 99,0 | 99,2 | 94,2 | 78,5 |

Tab. 7: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8,5 | 74,9 | 86,5 | 92,2 | 95,2 | 97,7 | 99,0 | 99,2 | 94,0 | 77,5 |

4.2 Betriebsmodus I s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 8: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 9,5 | 76,9 | 86,1 | 91,7 | 94,9 | 98,6 | 98,9 | 96,4 | 88,5 | 71,4 |

Tab. 9: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 76,5 | 85,8 | 91,3 | 94,5 | 98,3 | 98,8 | 96,8 | 90,2 | 77,1 |

Tab. 10: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 76,8 | 86,0 | 91,5 | 94,8 | 98,4 | 98,9 | 96,6 | 89,4 | 74,8 |

Tab. 11: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 76,8 | 86,1 | 91,6 | 94,8 | 98,5 | 98,9 | 96,5 | 88,8 | 72,4 |

Tab. 12: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 76,9 | 86,2 | 91,7 | 94,9 | 98,6 | 98,9 | 96,4 | 88,4 | 71,3 |

Tab. 13: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 77,0 | 86,3 | 91,8 | 95,0 | 98,7 | 98,9 | 96,3 | 88,0 | 70,0 |

4.3 Betriebsmodus II s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 14: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 9 | 75,7 | 85,0 | 90,6 | 93,9 | 97,6 | 97,9 | 95,4 | 87,5 | 70,3 |

Tab. 15: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 75,5 | 84,8 | 90,3 | 93,6 | 97,4 | 97,8 | 95,7 | 89,1 | 75,9 |

Tab. 16: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 75,6 | 84,8 | 90,4 | 93,7 | 97,5 | 97,9 | 95,7 | 88,5 | 73,8 |

Tab. 17: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tab. 18: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 75,9 | 85,1 | 90,8 | 94,0 | 97,7 | 97,8 | 95,3 | 87,2 | 70,0 |

Tab. 19: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6 | 75,8 | 85,1 | 90,7 | 94,0 | 97,7 | 97,9 | 95,3 | 87,1 | 69,1 |

4.4 Betriebsmodus 3500 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 20: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 11,5 | 74,2 | 85,8 | 91,5 | 94,5 | 97,0 | 98,3 | 98,5 | 93,4 | 77,6 |

Tab. 21: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8,5 | 73,6 | 85,1 | 90,8 | 94,0 | 96,5 | 98,0 | 98,7 | 95,0 | 83,2 |

Tab. 22: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8,5 | 73,8 | 85,3 | 90,9 | 93,9 | 96,5 | 98,0 | 98,8 | 94,8 | 81,6 |

Tab. 23: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 74,1 | 85,6 | 91,3 | 94,3 | 96,8 | 98,2 | 98,6 | 93,9 | 78,9 |

Tab. 24: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 74,2 | 85,8 | 91,4 | 94,3 | 96,8 | 98,2 | 98,7 | 93,8 | 78,0 |

Tab. 25: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 74,4 | 85,9 | 91,5 | 94,4 | 96,8 | 98,3 | 98,7 | 93,6 | 77,1 |

4.5 Betriebsmodus 2990 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 26: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 11 | 74,1 | 85,6 | 91,2 | 94,2 | 96,6 | 98,0 | 98,4 | 93,5 | 77,7 |

Tab. 27: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 73,4 | 84,9 | 90,6 | 93,6 | 96,2 | 97,7 | 98,5 | 94,8 | 83,0 |

Tab. 28: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 73,6 | 85,1 | 90,7 | 93,6 | 96,2 | 97,8 | 98,7 | 94,7 | 81,4 |

Tab. 29: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 74,0 | 85,4 | 91,1 | 94,0 | 96,5 | 98,0 | 98,5 | 93,8 | 78,8 |

Tab. 30: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 74,1 | 85,6 | 91,1 | 94,1 | 96,5 | 98,0 | 98,5 | 93,6 | 77,8 |

Tab. 31: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 74,2 | 85,7 | 91,2 | 94,1 | 96,5 | 98,0 | 98,5 | 93,4 | 76,8 |

4.6 Betriebsmodus 2500 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 32: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 11 | 73,7 | 85,1 | 90,6 | 93,3 | 95,8 | 97,5 | 98,4 | 93,7 | 77,7 |

Tab. 33: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 73,0 | 84,4 | 89,9 | 92,7 | 95,3 | 97,2 | 98,5 | 95,1 | 83,1 |

Tab. 34: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 73,2 | 84,6 | 90,0 | 92,7 | 95,3 | 97,3 | 98,6 | 94,8 | 81,2 |

Tab. 35: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 73,5 | 85,0 | 90,4 | 93,1 | 95,6 | 97,4 | 98,5 | 94,1 | 78,8 |

Tab. 36: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 73,6 | 85,1 | 90,5 | 93,2 | 95,7 | 97,5 | 98,5 | 93,7 | 77,7 |

Tab. 37: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 73,8 | 85,2 | 90,6 | 93,2 | 95,7 | 97,5 | 98,5 | 93,5 | 76,6 |

4.7 Betriebsmodus 2000 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 38: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 10 | 73,4 | 84,8 | 90,3 | 92,9 | 95,4 | 97,2 | 98,1 | 93,4 | 77,4 |

Tab. 39: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 72,7 | 84,0 | 89,5 | 92,2 | 94,9 | 96,9 | 98,3 | 95,0 | 82,8 |

Tab. 40: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 73,0 | 84,4 | 89,8 | 92,6 | 95,2 | 97,0 | 98,2 | 94,3 | 80,8 |

Tab. 41: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 73,3 | 84,6 | 90,0 | 92,6 | 95,2 | 97,1 | 98,3 | 93,8 | 78,4 |

Tab. 42: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 73,4 | 84,8 | 90,3 | 93,1 | 95,6 | 97,2 | 98,0 | 93,2 | 77,2 |

Tab. 43: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 73,6 | 84,9 | 90,4 | 93,1 | 95,6 | 97,2 | 98,0 | 92,9 | 76,2 |

4.8 Betriebsmodus 1500 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 44: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 9,5 | 72,0 | 83,2 | 88,5 | 91,0 | 93,4 | 95,3 | 96,5 | 91,7 | 75,3 |

Tab. 45: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 71,3 | 82,4 | 87,8 | 90,4 | 93,0 | 95,0 | 96,6 | 93,1 | 80,8 |

Tab. 46: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7 | 71,4 | 82,5 | 87,8 | 90,3 | 92,9 | 95,1 | 96,9 | 92,6 | 78,2 |

Tab. 47: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 71,8 | 83,0 | 88,3 | 90,8 | 93,3 | 95,3 | 96,6 | 92,0 | 76,3 |

Tab. 48: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 71,9 | 83,1 | 88,4 | 90,8 | 93,3 | 95,3 | 96,6 | 91,7 | 75,1 |

Tab. 49: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6,5 | 72,0 | 83,1 | 88,4 | 90,9 | 93,3 | 95,4 | 96,7 | 91,4 | 73,8 |

4.9 Betriebsmodus 1000 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 50: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 8 | 69,9 | 80,8 | 86,2 | 88,8 | 91,0 | 92,5 | 93,3 | 88,5 | 72,1 |

Tab. 51: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6 | 69,2 | 80,2 | 85,5 | 88,1 | 90,5 | 92,2 | 93,6 | 90,1 | 77,6 |

Tab. 52: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 6 | 69,3 | 80,3 | 85,6 | 88,1 | 90,5 | 92,3 | 93,7 | 89,6 | 75,5 |

Tab. 53: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5,5 | 69,8 | 80,7 | 86,0 | 88,6 | 90,9 | 92,5 | 93,5 | 88,9 | 73,2 |

Tab. 54: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5,5 | 69,8 | 80,8 | 86,1 | 88,7 | 90,9 | 92,5 | 93,4 | 88,6 | 72,1 |

Tab. 55: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5,5 | 70,0 | 80,9 | 86,2 | 88,7 | 90,9 | 92,5 | 93,5 | 88,3 | 70,9 |

4.10 Betriebsmodus 500 kW s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 56: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 7,5 | 66,0 | 76,6 | 81,6 | 84,0 | 86,1 | 88,1 | 89,5 | 83,7 | 66,3 |

Tab. 57: Oktavbandpegel für NH 67 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5,5 | 65,3 | 75,9 | 81,0 | 83,4 | 85,7 | 87,9 | 89,6 | 85,1 | 71,7 |

Tab. 58: Oktavbandpegel für NH 92 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5,5 | 65,5 | 76,1 | 81,1 | 83,5 | 85,8 | 88,1 | 89,6 | 84,4 | 69,4 |

Tab. 59: Oktavbandpegel für NH 122 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5 | 65,9 | 76,5 | 81,5 | 83,9 | 86,1 | 88,0 | 89,4 | 84,0 | 67,5 |

Tab. 60: Oktavbandpegel für NH 135 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5 | 66,0 | 76,6 | 81,6 | 84,0 | 86,1 | 88,1 | 89,5 | 83,7 | 66,4 |

Tab. 61: Oktavbandpegel für NH 149 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe in m/s | Oktavbandmittenfrequenz in Hz | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 5 | 66,1 | 76,7 | 81,7 | 84,0 | 86,2 | 88,2 | 89,5 | 83,4 | 65,1 |

Technisches Datenblatt

Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe

ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 4200 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)

| | |
|-----------------------------|--|
| Herausgeber | <p>ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109 E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de Geschäftsführer: Momme Janssen, Jost Backhaus, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411 Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360</p> |
| Urheberrechtshinweis | <p>Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.</p> <p>Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.</p> <p>Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.</p> <p>Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.</p> |
| Geschützte Marken | <p>Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.</p> |
| Änderungsvorbehalt | <p>Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.</p> |

Dokumentinformation

| | |
|--------------------|------------------|
| Dokument-ID | D0828520/7.0-de |
| Vermerk | Originaldokument |

| Datum | Sprache | DCC | Werk / Abteilung |
|--------------|----------------|------------|--|
| 2021-12-17 | de | DA | WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion |

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

| Dokument-ID | Titel |
|---------------------|---|
| IEC 61400-12-1:2017 | Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines |
| IEC 61400-11:2012 | Wind turbines – Part 11: Acoustic noise measurement techniques |
| - | Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Verfügbare Betriebsmodi | 7 |
| 2 | Allgemeines | 8 |
| 2.1 | Leistungsverhalten | 8 |
| 2.2 | Informationen zu Schallleistungspegeln | 8 |
| 2.3 | Betriebsparameter | 8 |
| 2.4 | Standorteigenschaften | 9 |
| 2.5 | Turbulenzintensität | 10 |
| 3 | Betriebsmodus 0 s | 13 |
| 3.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 0 s | 13 |
| 3.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 0 s | 16 |
| 4 | Betriebsmodus I s | 18 |
| 4.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus I s | 18 |
| 4.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus I s | 21 |
| 5 | Betriebsmodus II s | 23 |
| 5.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus II s | 23 |
| 5.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus II s | 26 |
| 6 | Betriebsmodus 3500 kW s | 28 |
| 6.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 3500 kW s | 28 |
| 6.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 3500 kW s | 31 |
| 7 | Betriebsmodus 2990 kW s | 33 |
| 7.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 2990 kW s | 33 |
| 7.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 2990 kW s | 36 |
| 8 | Betriebsmodus 2500 kW s | 38 |
| 8.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 2500 kW s | 38 |
| 8.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 2500 kW s | 41 |
| 9 | Betriebsmodus 2000 kW s | 43 |
| 9.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 2000 kW s | 43 |
| 9.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 2000 kW s | 46 |
| 10 | Betriebsmodus 1500 kW s | 48 |
| 10.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 1500 kW s | 48 |
| 10.2 | Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 1500 kW s | 51 |
| 11 | Betriebsmodus 1000 kW s | 53 |
| 11.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 1000 kW s | 53 |

| | | |
|------|--|----|
| 11.2 | Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1000 kW s | 56 |
| 12 | Betriebsmodus 500 kW s | 58 |
| 12.1 | Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 500 kW s | 58 |
| 12.2 | Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 500 kW s | 61 |

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

| | |
|-----|-----------------|
| HST | Hybrid-Stahlurm |
| HT | Hybridurm |
| NH | Nabenhöhe |
| ST | Stahlurm |

Größen, Einheiten, Formeln

| | |
|------------|-------------------------------------|
| L_{WA} | Schallleistungspegel |
| v_H | Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe |
| v_s | Standardisierte Windgeschwindigkeit |
| σ_P | Serienproduktstreuung |
| σ_R | Messunsicherheit |

1 Verfügbare Betriebsmodi

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Betriebsmodi für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar sind.

Tab. 1: Verfügbare Betriebsmodi

| Betriebsmodus | Turmvariante bzw. Nabenhöhe (NH) | | | | |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | E-115 EP3 E3-ST-67- FB-C-01 | E-115 EP3 E3-ST-92- FB-C-01 | E-115 EP3 E3-HST-122- FB-C-01 | E-115 EP3 E3-HT-135- ES-C-01 | E-115 EP3 E3-HST-149- FB-C-01 |
| | NH 67 m | NH 92 m | NH 122 m | NH 135 m | NH 149 m |
| 0 s | x | x | x | x | x |
| I s | x | x | x | x | x |
| II s | x | x | - ¹ | x | x |
| 3500 kW s | x | x | x | x | x |
| 2990 kW s | x | x | x | x | x |
| 2500 kW s | x | x | x | x | x |
| 2000 kW s | x | x | x | x | x |
| 1500 kW s | x | x | x | x | x |
| 1000 kW s | x | x | x | x | x |
| 500 kW s | x | x | x | x | x |

x verfügbar

-¹ auf Anfrage nach standortspezifischer Prüfung verfügbar

- nicht verfügbar

2 Allgemeines

Zu den in diesem Dokument angegebenen technischen Eigenschaften der Windenergieanlage ist zwingend das Beiblatt zu diesem Dokument zu beachten. Eine Übersicht über die Beiblätter steht dem Vertrieb zur Verfügung (D0950052 „Übersicht Beiblätter zu den Schall- und Leistungsdatenblättern“).

2.1 Leistungsverhalten

Die in diesem Dokument angegebenen Leistungswerte, Leistungsbeiwerte (c_p -Werte) und Schubbeiwerte (c_t -Werte) sind prognostizierte Werte, deren Erreichen ENERCON nach dem aktuellen Entwicklungsstand dieses Windenergieanlantentyps für hinreichend wahrscheinlich hält. Das Leistungsverhalten der Windenergieanlage wird ausschließlich unter den im Dokument „Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen“ beschriebenen Bedingungen gewährleistet.

2.2 Informationen zu Schalleistungspegeln

Die Zuordnung der Schalleistungspegel (L_{WA}) zur standardisierten Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.

Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5$ dB(A) und $\sigma_P = 1,2$ dB(A). Es gilt der 90-prozentige Vertrauensbereich:

$$L_{e,max} = L_W + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB(A), so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden. Richtlinie ist die IEC 61400-11:2012.

Die Schalleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 9 angegebenen Bedingungen berechnet. Es wird eine vorherrschende Turbulenzintensitätsverteilung von 6 % bis 12 % angenommen.

Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

2.3 Betriebsparameter

Einstellungen der Blindleistungserzeugung der Windenergieanlage sowie Steuerungen und Regelungen von Windparks haben einen Einfluss auf das Leistungsverhalten. Die in diesem Dokument angegebenen berechneten Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien gelten unter der Voraussetzung eines uneingeschränkten Betriebs.

2.4 Standorteigenschaften

Die Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien sowie Schalleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 9 angegebenen Bedingungen bei unbeschädigten Blattvorderkanten und sauberen Rotorblättern berechnet. Die Berechnungen beruhen auf der Erfahrung mit Windenergieanlagen an den unterschiedlichsten Standorten.

Tab. 2: Standortbedingungen

| Parameter | Wert (10-Minuten-Mittel) |
|---|---------------------------|
| Standardluftdichte | 1,225 kg/m ³ |
| relative Luftfeuchte | 70 % |
| Temperatur | 15 °C |
| Turbulenzintensität | gemäß Kap. 2.5, S. 10 |
| Höhenexponent | 0,0 bis 0,3 |
| maximale Windrichtungsdifferenz zwischen unterem und oberem Tip | 10° |
| maximale Schräganströmung | ±2° |
| Terrain | gemäß IEC 61400-12-1:2017 |
| Schnee/Eis | nein |
| Regen | nein |

Im Übrigen gelten die Rahmenbedingungen gemäß IEC 61400-12-1:2017.

2.5 Turbulenzintensität

Den Gültigkeitsbereich der Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien, hinsichtlich möglicher am Standort vorherrschender Turbulenzintensitäten, definiert die nachfolgende Tabelle. Weitere Einschränkungen sind Tab. 2, S. 9 zu entnehmen.

Tab. 3: Turbulenzintensität

| Windgeschwindigkeit in m/s | Untere Grenze Turbulenzintensität in % | Obere Grenze Turbulenzintensität in % |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 0,00 | 20,00 | 40,00 |
| 0,50 | 20,00 | 40,00 |
| 1,00 | 20,00 | 40,00 |
| 1,50 | 20,00 | 40,00 |
| 2,00 | 20,00 | 40,00 |
| 2,50 | 20,00 | 40,00 |
| 3,00 | 18,32 | 34,02 |
| 3,50 | 16,45 | 30,55 |
| 4,00 | 15,05 | 27,95 |
| 4,50 | 13,96 | 25,93 |
| 5,00 | 13,09 | 24,31 |
| 5,50 | 12,38 | 22,99 |
| 6,00 | 11,78 | 21,88 |
| 6,50 | 11,28 | 20,95 |
| 7,00 | 10,85 | 20,15 |
| 7,50 | 10,48 | 19,46 |
| 8,00 | 10,15 | 18,85 |
| 8,50 | 9,86 | 18,31 |
| 9,00 | 9,61 | 17,84 |
| 9,50 | 9,38 | 17,41 |
| 10,00 | 9,17 | 17,03 |
| 10,50 | 8,98 | 16,68 |
| 11,00 | 8,81 | 16,37 |
| 11,50 | 8,66 | 16,08 |
| 12,00 | 8,52 | 15,82 |
| 12,50 | 8,39 | 15,57 |
| 13,00 | 8,27 | 15,35 |
| 13,50 | 8,15 | 15,14 |
| 14,00 | 8,05 | 14,95 |
| 14,50 | 7,95 | 14,77 |
| 15,00 | 7,86 | 14,60 |

| Windgeschwindigkeit in m/s | Untere Grenze Turbulenzintensität in % | Obere Grenze Turbulenzintensität in % |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 15,50 | 7,78 | 14,45 |
| 16,00 | 7,70 | 14,30 |
| 16,50 | 7,63 | 14,16 |
| 17,00 | 7,56 | 14,03 |
| 17,50 | 7,49 | 13,91 |
| 18,00 | 7,43 | 13,79 |
| 18,50 | 7,37 | 13,69 |
| 19,00 | 7,31 | 13,58 |
| 19,50 | 7,26 | 13,48 |
| 20,00 | 7,21 | 13,39 |
| 20,50 | 7,16 | 13,30 |
| 21,00 | 7,12 | 13,22 |
| 21,50 | 7,07 | 13,14 |
| 22,00 | 7,03 | 13,06 |
| 22,50 | 6,99 | 12,99 |
| 23,00 | 6,95 | 12,92 |
| 23,50 | 6,92 | 12,85 |
| 24,00 | 6,88 | 12,78 |
| 24,50 | 6,85 | 12,72 |
| 25,00 | 6,82 | 12,66 |
| 25,50 | 6,79 | 12,60 |
| 26,00 | 6,76 | 12,55 |
| 26,50 | 6,73 | 12,50 |
| 27,00 | 6,70 | 12,45 |
| 27,50 | 6,68 | 12,40 |
| 28,00 | 6,65 | 12,35 |
| 28,50 | 6,63 | 12,30 |
| 29,00 | 6,60 | 12,26 |
| 29,50 | 6,58 | 12,22 |
| 30,00 | 6,56 | 12,18 |
| 30,50 | 6,54 | 12,14 |
| 31,00 | 6,51 | 12,10 |
| 31,50 | 6,49 | 12,06 |
| 32,00 | 6,48 | 12,03 |
| 32,50 | 6,46 | 11,99 |

| Windgeschwindigkeit in m/s | Untere Grenze Turbulenzintensität in % | Obere Grenze Turbulenzintensität in % |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 33,00 | 6,44 | 11,96 |
| 33,50 | 6,42 | 11,92 |
| 34,00 | 6,40 | 11,89 |

3 Betriebsmodus 0 s

3.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 0 s

 Tab. 4: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-115 EP3 E3 / 4200 kW Betriebsmodus 0 s

| Windgeschwindigkeit v in m/s | Leistung P in kW | c_p -Wert | c_t -Wert |
|------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,50 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 1,00 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 1,50 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 2,00 | 9 | 0,18 | 0,71 |
| 2,50 | 29 | 0,29 | 0,96 |
| 3,00 | 57 | 0,33 | 0,94 |
| 3,50 | 100 | 0,36 | 0,89 |
| 4,00 | 163 | 0,40 | 0,86 |
| 4,50 | 248 | 0,43 | 0,85 |
| 5,00 | 351 | 0,44 | 0,84 |
| 5,50 | 478 | 0,45 | 0,83 |
| 6,00 | 628 | 0,45 | 0,83 |
| 6,50 | 804 | 0,46 | 0,83 |
| 7,00 | 1008 | 0,46 | 0,82 |
| 7,50 | 1241 | 0,46 | 0,81 |
| 8,00 | 1501 | 0,46 | 0,80 |
| 8,50 | 1786 | 0,45 | 0,79 |
| 9,00 | 2092 | 0,45 | 0,77 |
| 9,50 | 2412 | 0,44 | 0,74 |
| 10,00 | 2733 | 0,43 | 0,71 |
| 10,50 | 3041 | 0,41 | 0,67 |
| 11,00 | 3323 | 0,39 | 0,63 |
| 11,50 | 3566 | 0,37 | 0,59 |
| 12,00 | 3763 | 0,34 | 0,54 |
| 12,50 | 3912 | 0,31 | 0,49 |
| 13,00 | 4020 | 0,29 | 0,44 |
| 13,50 | 4092 | 0,26 | 0,39 |
| 14,00 | 4139 | 0,24 | 0,35 |
| 14,50 | 4167 | 0,21 | 0,31 |
| 15,00 | 4184 | 0,19 | 0,28 |

| Windgeschwindigkeit v in m/s | Leistung P in kW | c_p -Wert | c_t -Wert |
|------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| 15,50 | 4193 | 0,18 | 0,25 |
| 16,00 | 4197 | 0,16 | 0,23 |
| 16,50 | 4199 | 0,15 | 0,21 |
| 17,00 | 4200 | 0,13 | 0,19 |
| 17,50 | 4200 | 0,12 | 0,17 |
| 18,00 | 4200 | 0,11 | 0,16 |
| 18,50 | 4200 | 0,10 | 0,15 |
| 19,00 | 4200 | 0,10 | 0,14 |
| 19,50 | 4200 | 0,09 | 0,12 |
| 20,00 | 4200 | 0,08 | 0,12 |
| 20,50 | 4200 | 0,08 | 0,11 |
| 21,00 | 4200 | 0,07 | 0,10 |
| 21,50 | 4200 | 0,07 | 0,09 |
| 22,00 | 4200 | 0,06 | 0,09 |
| 22,50 | 4200 | 0,06 | 0,08 |
| 23,00 | 4200 | 0,05 | 0,08 |
| 23,50 | 4195 | 0,05 | 0,07 |
| 24,00 | 4184 | 0,05 | 0,07 |
| 24,50 | 4162 | 0,04 | 0,06 |
| 25,00 | 4128 | 0,04 | 0,06 |
| 25,50 | 4077 | 0,04 | 0,06 |
| 26,00 | 4004 | 0,04 | 0,05 |
| 26,50 | 3907 | 0,03 | 0,05 |
| 27,00 | 3785 | 0,03 | 0,05 |
| 27,50 | 3643 | 0,03 | 0,04 |
| 28,00 | 3334 | 0,02 | 0,04 |
| 28,50 | 3078 | 0,02 | 0,03 |
| 29,00 | 2835 | 0,02 | 0,03 |
| 29,50 | 2576 | 0,02 | 0,03 |
| 30,00 | 2349 | 0,01 | 0,02 |
| 30,50 | 2096 | 0,01 | 0,02 |
| 31,00 | 1837 | 0,01 | 0,02 |
| 31,50 | 1578 | 0,01 | 0,02 |
| 32,00 | 1414 | 0,01 | 0,01 |
| 32,50 | 1194 | 0,01 | 0,01 |

| Windgeschwindigkeit v in m/s | Leistung P in kW | c_p -Wert | c_t -Wert |
|--------------------------------|--------------------|-------------|-------------|
| 33,00 | 985 | 0,00 | 0,01 |
| 33,50 | 794 | 0,00 | 0,01 |
| 34,00 | 697 | 0,00 | 0,01 |

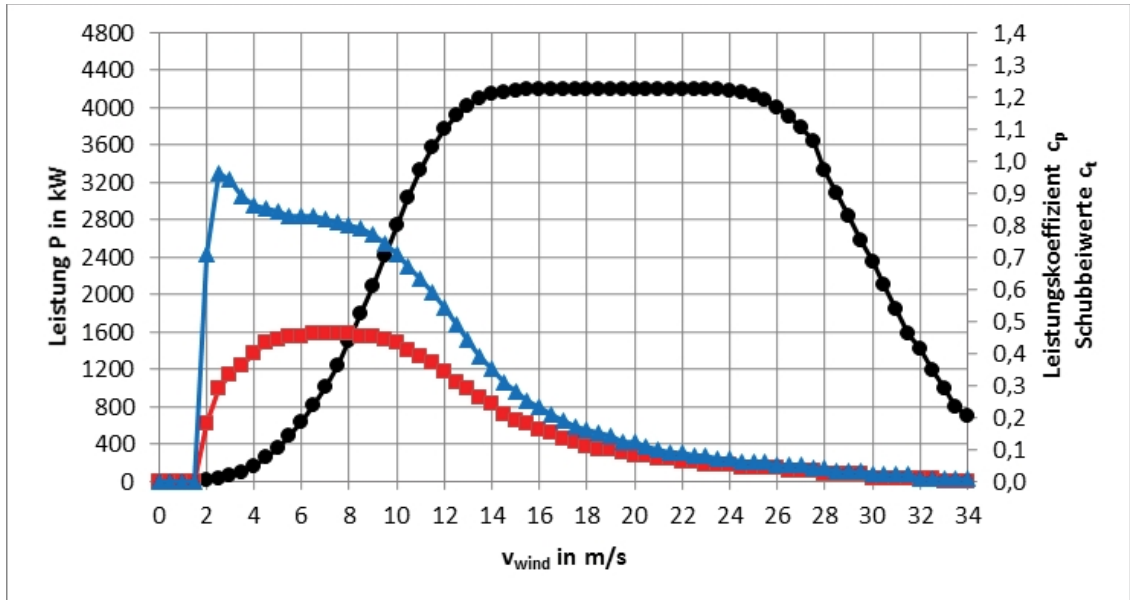


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie E-115 EP3 E3 / 4200 kW Betriebsmodus 0 s

| | |
|--|--------------------|
| | Leistung P in kW |
| | c_t -Wert |
| | c_p -Wert |

3.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 0 s

Im Betriebsmodus 0 s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert mit optimaler Ertragsausbeute betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 104,8 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 8 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schalleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 5: Technische Daten

| Parameter | Wert | Einheit |
|--------------------------------|------|---------|
| Nennleistung (P_n) | 4200 | kW |
| Nennwindgeschwindigkeit | 16,0 | m/s |
| minimale Betriebsdrehzahl | | |
| ■ E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01 | 4,4 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01 | 6,0 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-HST-122-FB-C-01 | 4,4 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01 | 6,0 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-HST-149-FB-C-01 | 4,4 | U/min |
| Solldrehzahl | 13,2 | U/min |

Tab. 6: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe | Schalleistungspegel in dB(A) | | | | |
|--------------------|------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| | NH 67 m | NH 92 m | NH 122 m | NH 135 m | NH 149 m |
| 3 m/s | 83,5 | 85,0 | 86,2 | 86,7 | 87,1 |
| 3,5 m/s | 88,6 | 89,9 | 90,7 | 91,0 | 91,2 |
| 4 m/s | 91,8 | 92,7 | 93,6 | 93,8 | 94,1 |
| 4,5 m/s | 94,4 | 95,4 | 96,2 | 96,5 | 96,7 |
| 5 m/s | 96,7 | 97,7 | 98,5 | 98,8 | 99,0 |
| 5,5 m/s | 98,8 | 99,8 | 100,6 | 100,9 | 101,1 |
| 6 m/s | 100,7 | 101,7 | 102,4 | 102,6 | 102,8 |
| 6,5 m/s | 102,4 | 102,9 | 103,1 | 103,2 | 103,4 |
| 7 m/s | 103,1 | 103,4 | 103,6 | 103,7 | 103,7 |
| 7,5 m/s | 103,6 | 103,7 | 103,9 | 104,0 | 104,1 |
| 8 m/s | 103,8 | 104,1 | 104,3 | 104,4 | 104,5 |
| 8,5 m/s | 104,2 | 104,5 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 9 m/s | 104,6 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 9,5 m/s | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 10 m/s | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 10,5 m/s | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 11 m/s | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |

| v_s in 10 m Höhe | Schallleistungspegel in dB(A) | | | | |
|--------------------|-------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| | NH 67 m | NH 92 m | NH 122 m | NH 135 m | NH 149 m |
| 11,5 m/s | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 12 m/s | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 95 % P_n | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |

Tab. 7: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H | Schallleistungspegel in dB(A) |
|----------|-------------------------------|
| 5 m/s | 90,1 |
| 5,5 m/s | 92,1 |
| 6 m/s | 94,0 |
| 6,5 m/s | 95,8 |
| 7 m/s | 97,4 |
| 7,5 m/s | 98,9 |
| 8 m/s | 100,3 |
| 8,5 m/s | 101,7 |
| 9 m/s | 102,7 |
| 9,5 m/s | 103,1 |
| 10 m/s | 103,5 |
| 10,5 m/s | 103,7 |
| 11 m/s | 103,9 |
| 11,5 m/s | 104,2 |
| 12 m/s | 104,4 |
| 12,5 m/s | 104,8 |
| 13 m/s | 104,8 |
| 13,5 m/s | 104,8 |
| 14 m/s | 104,8 |
| 14,5 m/s | 104,8 |
| 15 m/s | 104,8 |

12 Betriebsmodus 500 kW s

12.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 500 kW s

Tab. 40: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-115 EP3 E3 / 4200 kW Betriebsmodus 500 kW s

| Windgeschwindigkeit v in m/s | Leistung P in kW | c_p -Wert | c_t -Wert |
|------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,50 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 1,00 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 1,50 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 2,00 | 9 | 0,18 | 0,71 |
| 2,50 | 29 | 0,29 | 0,96 |
| 3,00 | 57 | 0,33 | 0,94 |
| 3,50 | 100 | 0,36 | 0,89 |
| 4,00 | 162 | 0,40 | 0,86 |
| 4,50 | 238 | 0,41 | 0,82 |
| 5,00 | 315 | 0,39 | 0,75 |
| 5,50 | 383 | 0,36 | 0,66 |
| 6,00 | 434 | 0,31 | 0,56 |
| 6,50 | 466 | 0,27 | 0,45 |
| 7,00 | 485 | 0,22 | 0,37 |
| 7,50 | 494 | 0,18 | 0,29 |
| 8,00 | 498 | 0,15 | 0,24 |
| 8,50 | 500 | 0,13 | 0,20 |
| 9,00 | 500 | 0,11 | 0,17 |
| 9,50 | 500 | 0,09 | 0,14 |
| 10,00 | 500 | 0,08 | 0,12 |
| 10,50 | 500 | 0,07 | 0,10 |
| 11,00 | 500 | 0,06 | 0,09 |
| 11,50 | 500 | 0,05 | 0,08 |
| 12,00 | 500 | 0,05 | 0,07 |
| 12,50 | 500 | 0,04 | 0,06 |
| 13,00 | 500 | 0,04 | 0,06 |
| 13,50 | 500 | 0,03 | 0,05 |
| 14,00 | 500 | 0,03 | 0,05 |

| Windgeschwindigkeit v in m/s | Leistung P in kW | c _p -Wert | c _t -Wert |
|------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 14,50 | 500 | 0,03 | 0,04 |
| 15,00 | 500 | 0,02 | 0,04 |
| 15,50 | 500 | 0,02 | 0,04 |
| 16,00 | 500 | 0,02 | 0,03 |
| 16,50 | 500 | 0,02 | 0,03 |
| 17,00 | 500 | 0,02 | 0,03 |
| 17,50 | 500 | 0,02 | 0,03 |
| 18,00 | 500 | 0,01 | 0,03 |
| 18,50 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 19,00 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 19,50 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 20,00 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 20,50 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 21,00 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 21,50 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 22,00 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 22,50 | 500 | 0,01 | 0,02 |
| 23,00 | 500 | 0,01 | 0,01 |
| 23,50 | 500 | 0,01 | 0,01 |
| 24,00 | 500 | 0,01 | 0,01 |
| 24,50 | 500 | 0,01 | 0,01 |
| 25,00 | 499 | 0,01 | 0,01 |
| 25,50 | 498 | 0,01 | 0,01 |
| 26,00 | 496 | 0,00 | 0,01 |
| 26,50 | 493 | 0,00 | 0,01 |
| 27,00 | 489 | 0,00 | 0,01 |
| 27,50 | 483 | 0,00 | 0,01 |
| 28,00 | 473 | 0,00 | 0,01 |
| 28,50 | 460 | 0,00 | 0,01 |
| 29,00 | 442 | 0,00 | 0,01 |
| 29,50 | 418 | 0,00 | 0,01 |
| 30,00 | 399 | 0,00 | 0,01 |
| 30,50 | 369 | 0,00 | 0,01 |
| 31,00 | 334 | 0,00 | 0,01 |
| 31,50 | 294 | 0,00 | 0,01 |

| Windgeschwindigkeit v in m/s | Leistung P in kW | c_p -Wert | c_t -Wert |
|--------------------------------|--------------------|-------------|-------------|
| 32,00 | 276 | 0,00 | 0,01 |
| 32,50 | 238 | 0,00 | 0,00 |
| 33,00 | 200 | 0,00 | 0,00 |
| 33,50 | 164 | 0,00 | 0,00 |
| 34,00 | 151 | 0,00 | 0,00 |

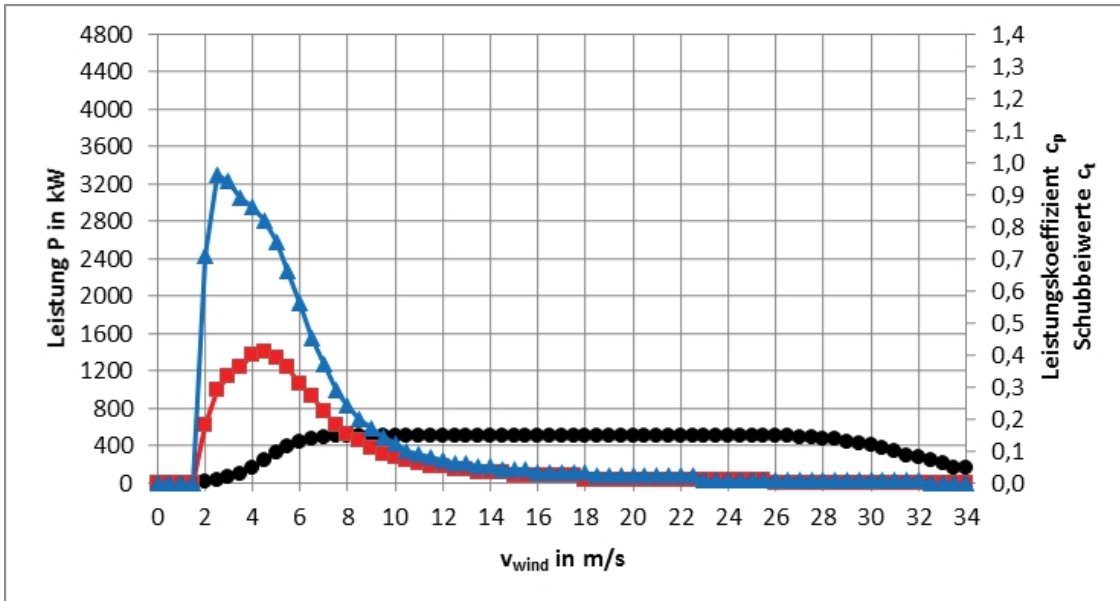


Abb. 10: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie E-115 EP3 E3 / 4200 kW Betriebsmodus 500 kW s

| | |
|--|--------------------|
| | Leistung P in kW |
| | c_t -Wert |
| | c_p -Wert |

12.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 500 kW s

Im Betriebsmodus 500 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 94,2 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 8 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schalleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 41: Technische Daten

| Parameter | Wert | Einheit |
|--------------------------------|------|---------|
| Nennleistung (P_n) | 500 | kW |
| Nennwindgeschwindigkeit | 8,5 | m/s |
| minimale Betriebsdrehzahl | | |
| ■ E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01 | 4,4 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01 | 6,0 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-HST-122-FB-C-01 | 4,4 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01 | 6,0 | U/min |
| ■ E-115 EP3 E3-HST-149-FB-C-01 | 4,4 | U/min |
| Solldrehzahl | 8,1 | U/min |

Tab. 42: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

| v_s in 10 m Höhe | Schalleistungspegel in dB(A) | | | | |
|--------------------|------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| | NH 67 m | NH 92 m | NH 122 m | NH 135 m | NH 149 m |
| 3 m/s | 83,5 | 85,0 | 86,2 | 86,7 | 87,1 |
| 3,5 m/s | 88,6 | 89,9 | 90,7 | 91,0 | 91,2 |
| 4 m/s | 91,8 | 92,6 | 93,3 | 93,5 | 93,6 |
| 4,5 m/s | 93,7 | 93,9 | 94,0 | 94,0 | 94,1 |
| 5 m/s | 94,0 | 94,1 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 5,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 6 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 6,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 7 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 7,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 8 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 8,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 9 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 9,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 10 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 10,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 11 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |

| v_s in 10 m Höhe | Schalleistungspegel in dB(A) | | | | |
|--------------------|------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| | NH 67 m | NH 92 m | NH 122 m | NH 135 m | NH 149 m |
| 11,5 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 12 m/s | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |
| 95 % P_n | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | 94,2 |

Tab. 43: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

| v_H | Schalleistungspegel in dB(A) |
|----------|------------------------------|
| 5 m/s | 90,1 |
| 5,5 m/s | 92,1 |
| 6 m/s | 93,6 |
| 6,5 m/s | 94,0 |
| 7 m/s | 94,1 |
| 7,5 m/s | 94,2 |
| 8 m/s | 94,2 |
| 8,5 m/s | 94,2 |
| 9 m/s | 94,2 |
| 9,5 m/s | 94,2 |
| 10 m/s | 94,2 |
| 10,5 m/s | 94,2 |
| 11 m/s | 94,2 |
| 11,5 m/s | 94,2 |
| 12 m/s | 94,2 |
| 12,5 m/s | 94,2 |
| 13 m/s | 94,2 |
| 13,5 m/s | 94,2 |
| 14 m/s | 94,2 |
| 14,5 m/s | 94,2 |
| 15 m/s | 94,2 |



Literaturverzeichnis

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Literaturverzeichnis

- 1.) BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG
- 2.) 4. BImSchV Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
- 3.) TA-Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm vom 01.06.2017)
- 4.) DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- 5.) DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- 6.) DIN 45681 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Einzeltonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen, März 2005
- 7.) DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren, September 2013
- 8.) IEC TS 61400-14 Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, März 2005
- 9.) DIN 18005-1 Schallschutz in Städtebau, Juli 2002
- 10.) DIN 1333 Zahlenangaben, 1992-02
- 11.) FGW Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), 01.02.2008
- 12.) AKGerWEA Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen 109. Sitzung des LAI am 08. / 09. März 2005
- 13.) Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, LAI Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Stand 30.06.2016
- 14.) Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- 15.) Niedersachsen Einführung der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (Windenergieerlass, Stand 21.01.2019)
- 16.) NRW Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen vom 08.05.2018)
- 17.) MLUL Brandenburg Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschemissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA), 16.01.2019
- 18.) Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie, Sachsen-Anhalt Schreiben „Geräuschprognose bei Windkraftanlagen, 23.11.2017

- | | | |
|------|--|---|
| 19.) | Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz, 23.07.2018 |
| 20.) | Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, RLP | MERKBLATT* für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG, Juli 2016 |
| 21.) | Baden-Württemberg | Windenergieerlass Baden-Württemberg, Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft, 09. Mai 2012 |
| 22.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, Durchführung von Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen (17.02.2017) |
| 23.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz Anleitung zur Erstellung der Antragsunterlagen für Windenergieanlagen Stand: Mai 2015 |
| 24.) | Gemeinsame Bekanntmachung div. Bayerischer Staatsministerien | Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass – BayWEE) (19.07.2016) |
| 25.) | Niedersächsisches Umweltministerium | Hinweise zur Beurteilung von Windenergieanlagen im Genehmigungsverfahren vom 19.05.2005 |
| 26.) | J. Kötter, Dr. Kühner | TA-Lärm `98: Erläuterungen/Kommentare in: Immissionsschutz 2 (2000) S54-63 |
| 27.) | B. Vogelsang | TA-Lärm oder wer muss eigentlich wem wie was sicher nachweisen? in: DAGA 2002, Bochum S. 298-299 |
| 28.) | Monika Agatz | „Windenergie-Handbuch“, 18. Ausgabe, Dezember 2021 |
| 29.) | Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen | Schallausbreitungsuntersuchungen an Windenergieanlagen Stand: 13.03.2015 |
| 30.) | Umweltbundesamt | Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, November 2016 |
| 31.) | Umweltbundesamt | Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall Fachgebiet I 3.4 Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen, Juni 2014 |
| 32.) | Bayrisches Landesamt für Umwelt | Windkraftanlagen - beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Neufassung: März 2012 / 4. aktualisierte Auflage: November 2014 |
| 33.) | KÖTTER Consulting Engineers | Vortrag von Andrea Bauerdorff, Umweltbundesamt „Infraschall von Windenergieanlagen“, 8. Rheiner Windenergie-Forum, 11. / 12. März 2015 |

- | | | |
|------|--|--|
| 34.) | HA Hessen Agentur GmbH | Faktenpapier Windenergie und Infraschall Bürgerforum Energieland Hessen Stand: Mai 2015 |
| 35.) | LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden- Württemberg | Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013 - 2015 Stand: Februar 2016 |
| 36.) | Landesumweltamt NRW | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, 26.09.2012 |
| 37.) | Wolfgang Probst, Ulrich Donner | Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / Heft 3 (2002) |
| 38.) | Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein- Westfalen | Immissionsschutz; Einführung der neuen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen vom 29.11.2017 |
| 39.) | Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg- Vorpommern | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Mecklenburg-Vorpommern vom 10.01.2018 |
| 40.) | Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rheinland-Pfalz | Merkblatt für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem Bundes- Immissionsschutzgesetz - BImSchG mit Anlagen A und B vom November 2019 |
| 41.) | Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung, Schleswig-Holstein | Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein vom 31.01.2018 |
| 42.) | Ministerium für Umwelt, Klima und Energie- wirtschaft Baden- Württemberg | Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen in Baden-Württemberg vom 22.12.2017 |
| 43.) | Umweltbundesamt | Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen, Abschlussbericht, Texte 163 / 2020 vom September 2020 |