

Schalltechnisches Gutachten

Objekt: **Geplante Windenergieanlagen
in der Gemeinde Volsemenhusen**

Erstellt für: **Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co KG
Klinkerstraße 2
25718 Friedrichskoog
und
WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG
Teichkoppel 12
25746 Heide**

Kronshagen, 16.10.2019

Bearbeiter: F. Küke

Bericht-Nr.: 463119gfk01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 24 Seiten und 7 Anlagen

Gliederung

- 1) Zusammenfassung
- 2) Ausgangslage
- 3) Zielsetzung
- 4) Örtliche Gegebenheiten
- 5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien
- 6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit
- 7) Schallquellen
 - 7.1) Schallleistungspegel
 - 7.2) Fremdgeräusche
- 8) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel
 - 8.1) Grundlagen
 - 8.2) Beurteilungspegel an den Immissionsorten
 - 8.3) Isophonen im Untersuchungsgebiet
 - 8.4) Qualität der Ergebnisse
 - 8.5) Tieffrequente Geräusche
- 9) Vergleich von Beurteilungspegeln und Immissionsrichtwerten

Anlagen

- 1 Übersichtskarte
- 2 Lagepläne
 - 2.1 Lageplan mit Immissionsorten, den schalltechnisch relevanten vorhandenen Betrieben und Anlagen sowie den geplanten Windenergieanlagen im Maßstab 1 : 15.000
 - 2.2 Lageplan Immissionsort IO 1 im Maßstab 1 : 750
 - 2.3 Lageplan Immissionsort IO 12 im Maßstab 1 : 750
- 3 Eingabedaten
- 4 Herstellerangaben
- 5 Schallpegelberechnungen für den Immissionsort IO 1s
- 6 Immissionsanteile und Beurteilungspegel für die Immissionsorte IO 1 bis IO 16
- 7 Isophonenkarte für die obere Vertrauensbereichsgrenze des Beurteilungspegels durch die Gesamtbelastung nachts, Aufpunkthöhe 5 m im Maßstab 1 : 15.000

1) Zusammenfassung

Die Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co KG plant in der Gemeinde Volsemenhusen die Errichtung von zwei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit Trailing Edge Serrations (TES) und einer Nabenhöhe von jeweils 92 m. Die WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG plant in der Gemeinde Volsemenhusen parallel die Errichtung von zwei WEA des Typs Nordex N149/4.0-4.5 mit Serrated Trailing Edge (STE) und Nabenhöhen von 105 m bzw. 125 m. Für die Genehmigungen durch das zuständige Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) soll der gemeinsame Nachweis geführt werden, dass durch den Betrieb der geplanten WEA die Anforderungen der TA Lärm /1/ unter Berücksichtigung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen /8/ und des Erlasses des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) /7/ eingehalten werden.

Die Berechnungen zeigen, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ nachts an den Immissionsorten IO 1 bis IO 3 bereits durch die obere Vertrauensbereichsgrenze der Vorbelastung überschritten werden kann. Bei nächtlichem - gegebenenfalls schallreduzierten - Betrieb der geplanten WEA mit den folgenden zulässigen Emissionspegeln $L^*_{e,max}$ (siehe Abschnitt 3) werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ durch die obere Vertrauensbereichsgrenze der Gesamtbelastung an den Immissionsorten IO 1 bis IO 3 weiterhin überschritten und an den anderen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten oder unterschritten:

Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co. KG:

- Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant 103,8 dB(A)¹,
- Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant 101,2 dB(A)².

WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG:

- Norderwisch1 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant 100,9 dB(A)³,
- Norderwisch2 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant 97,4 dB(A)⁴.

¹ Der Schalleistungspegel entspricht dem von der Enercon GmbH für den Betriebsmodus 2.000 kW s angegebenen Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Emissionsunsicherheit von 0,4 dB (siehe Abschnitt 7.1).

² Der Schalleistungspegel entspricht dem von der Enercon GmbH für den Betriebsmodus 1.000 kW s angegebenen Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Emissionsunsicherheit von 2,4 dB (siehe Abschnitt 7.1).

³ Der Schalleistungspegel entspricht dem von der Nordex Energy GmbH für den Mode 9 mit reduzierter Nennleistung von 3.470 kW angegebenen Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Emissionsunsicherheit von 0,4 dB (siehe Abschnitt 7.1).

⁴ Der Schalleistungspegel entspricht dem von der Nordex Energy GmbH für den Mode 16 mit reduzierter Nennleistung von 2.940 kW angegebenen Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Emissionsunsicherheit von 0,4 dB (siehe Abschnitt 7.1).

An den kritischen Immissionsorten IO 1 bis IO 3 liegen die oberen Vertrauensbereichsgrenzen der Immissionsbeiträge der geplanten WEA jeweils mindestens 12 dB unter dem Immissionsrichtwert. Damit sind die geplanten Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES und Nordex N149/4.0-4.5 STE aus sachverständiger Sicht mit den oben genannten zulässigen Emissionspegeln im Sinne der TA Lärm /1/, der LAI-Hinweise /8/ und des Erlasses des MELUND /7/ genehmigungsfähig.

Tagsüber befinden sich bei Betrieb der geplanten Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES und Nordex N149/4.0-4.5 STE mit dem von der Enercon GmbH und der Nordex Energy GmbH für den jeweils leistungsoptimierten Betrieb angegebenen Schalleistungspegel von 106,5 dB(A) bzw. 107,8 dB(A) inklusive einer Emissionsunsicherheit von jeweils 1,7 dB keine Immissionsorte im Einwirkungsbereich der WEA.

In den Genehmigungen sollten aus sachverständiger Sicht folgende Oktav-Schalleistungspegel angegeben werden:⁵

Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co. KG:

Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant (103,8 dB(A))

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
L _{W,Okt} [dB(A)]	85,4	90,9	93,5	96,0	97,8	98,7	94,0

Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant (101,2 dB(A))

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
L _{W,Okt} [dB(A)]	83,4	88,8	91,4	93,6	95,1	95,9	91,1

⁵ Die Oktavspektren der WEA werden vom Hersteller für die jeweiligen Betriebsmodi angegeben (siehe Anlage 4) und im Rahmen des Gutachtens auf die ermittelten Emissionspegel normiert.

WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG:

Norderwisch1 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant (100,9 dB(A))

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
L _{W,Okt} [dB(A)]	82,6	88,7	92,5	95,1	95,8	93,3	85,8

Norderwisch2 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant (97,4 dB(A))

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
L _{W,Okt} [dB(A)]	79,1	85,2	89,0	91,6	92,3	89,8	82,3

2) Ausgangslage

Die Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co KG plant in der Gemeinde Volsemenhusen die Errichtung von zwei WEA des Typs Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES mit einer Nabenhöhe von jeweils 92 m. Die WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG plant in der Gemeinde Volsemenhusen parallel die Errichtung von zwei WEA des Typs Nordex N149/4.0-4.5 STE mit Nabenhöhen von 105 m bzw. 125 m.

Für die Genehmigungen durch das zuständige LLUR soll der gemeinsame Nachweis geführt werden, dass durch den Betrieb der geplanten WEA die Anforderungen der TA Lärm /1/ unter Berücksichtigung der LAI-Hinweise /8/ und des Erlasses des MELUND /7/ eingehalten werden.

Die Planungen erfolgen durch die effplan. H. Brunk & G. Ohmsen GbR in Jübek und die WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG in Heide. Den Auftrag zu diesem Gutachten erteilten die Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co KG und die WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG.

3) Zielsetzung

Die Schallimmissionen durch die geplanten WEA bei den nächstgelegenen Fenstern schutzbedürftiger Räume sollen unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch vorhandene Betriebe und Anlagen mit Hilfe eines Prognoseverfahrens gemäß TA Lärm /1/ und den LAI-Hinweisen /8/ untersucht werden. Die unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit des Prognosemodells ermittelten oberen Vertrauensbereichsgrenzen der Beurteilungspegel sollen mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ verglichen werden. Darüber hinaus sollen die nachts maximal zulässigen

Emissionspegel $L^*_{e,max}$ ermittelt werden, mit denen die Anforderungen der TA Lärm /1/ und des Erlasses des MELUND /7/ unter Berücksichtigung der LAI-Hinweise /8/ eingehalten werden.

Bei der durch die Gesamtbelastung verursachten Überschreitung von Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ liegen besondere Umstände vor, die bei der Regelfallprüfung keine Berücksichtigung finden und daher eine ergänzende Prüfung im Sonderfall (Punkt 3.2.2 der TA Lärm /1/) erforderlich machen. Entsprechend des Erlasses des MELUND /7/ und Punkt 3.2.1 TA Lärm /1/ darf die Genehmigung für die zu beurteilende Errichtung einer oder mehrerer neuer WEA bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn diese als nicht relevant anzusehen ist. Dies ist der Fall, sofern die Zusatzbelastung durch die neue WEA um mehr als 12 dB unter dem Immissionsrichtwert liegt.

Für eine abgesicherte Prüfung bei der Ermittlung der Beurteilungspegel werden auch die Betriebe und Anlagen berücksichtigt, deren Immissionsbeiträge am betrachteten Immissionsort bis zu 12 dB unter dem Immissionsrichtwert liegen. Damit werden die an den Immissionsorten relevanten, d. h. pegelbestimmenden, Betriebe und Anlagen berücksichtigt und weiter entfernt liegende, d. h. nicht mehr zum Beurteilungspegel relevant beitragende, Betriebe und Anlagen vernachlässigt. Gemäß Punkt 2.3 der TA Lärm /1/ ist der Einwirkungsbereich einer Anlage die Fläche, in der die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert liegt.

Schallimmissionsprognosen für WEA sind gemäß den LAI-Hinweisen /8/ mit Unsicherheiten der Emissionsdaten und des Prognosemodells behaftet:

- Unsicherheit der Herstellerangabe:
Wird die Herstellerangabe für die Schallimmissionsprognose verwendet, sind keine Unsicherheiten für Typvermessung und Serienstreuung zu verwenden, da eine Abnahmemessung der WEA erfolgen muss.
- Unsicherheit der Typvermessung (σ_R):
Der Standardwert beträgt $\sigma_R = 0,5$ dB, wenn die WEA normkonform gemäß FGW-Richtlinie /6/ vermessen wurde.
- Ungenauigkeit bedingt durch die Serienstreuung der WEA (σ_P):
Der Standardwert beträgt $\sigma_P = 1,2$ dB, wenn keine Mehrfachvermessung des Anlagentyps vorliegt. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für σ_P die im zusammenfassenden Bericht ausgewiesene Standardabweichung s der Messwerte angesetzt werden.
- Unsicherheit des Prognosemodells (σ_{Prog}):
Der Standardwert beträgt $\sigma_{Prog} = 1$ dB.
- Gesamtunsicherheit und obere Vertrauensbereichsgrenze:
Die Gesamtunsicherheit σ_{ges} der Schallimmissionsprognose berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{Prog}^2}$$

In einer statistischen Betrachtung für ein Vertrauensniveau von 90 % ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze:

$$L_r + 1,28 \cdot \sigma_{ges}$$

Gemäß dem Überwachungskonzept AltWKA /9/ des LLUR sowie ausgehend von der Genehmigungspraxis in Schleswig-Holstein, die grundsätzlich eine Abnahmemessung der WEA vorsieht, kann abweichend von den LAI-Hinweisen 2016 /8/ die Serienstreuung bei der Ermittlung des maximal zulässigen Emissionspegels vernachlässigt werden. Die Gesamtunsicherheit beträgt damit 1,43 dB. Dieser Zuschlag wird sowohl auf die Vorbelastung als auch die Zusatzbelastung angewendet. Der im Gutachten ermittelte maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max}^*$ ist somit als Schleswig-Holstein spezifischer Wert zu verstehen und wird daher mit einem „*“ gekennzeichnet.

Gemäß den LAI-Hinweisen /8/ und dem Überwachungskonzept AltWKA /9/ ist für die Vorbelastung das in den LAI-Hinweisen /8/ dargestellte Referenzspektrum zu Grunde zu legen. Sofern Oktavspektren von Typenvermessungen oder anlagenspezifische Spektren vorliegen, werden diese herangezogen.

4) Örtliche Gegebenheiten

Die örtlichen Gegebenheiten sind aus der Übersichtskarte und den Lageplänen ersichtlich.

In der als Anlage 1 beigefügten Übersichtskarte ist die Lage des Untersuchungsgebietes nordöstlich von Marne dargestellt. Im als Anlage 2.1 beigefügten Lageplan sind die maßgeblichen Immissionsorte (IO), die Standorte der schalltechnisch relevanten vorhandenen Betriebe und Anlagen sowie die geplanten WEA eingetragen. Die geplanten Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES und Nordex N149/4.0-4.5 STE sind mit roter Beschriftung hervorgehoben.

Die Standortkoordinaten (UTM, Referenzsystem ETRS89 mit GRS80-Ellipsoid) der geplanten WEA wurden vom Fachplaner zur Verfügung gestellt. Die Standortkoordinaten, Nabenhöhen und genehmigten Schalleistungspegel der vorhandenen WEA wurden vom zuständigen LLUR zur Verfügung gestellt bzw. den Gutachten /22/ bis /25/ entnommen. Die Standortkoordinaten wurden anhand digitaler Orthophotos der Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein (<http://danord.gdi-sh.de>) und anlässlich der Ortsbesichtigung durch eigene Messungen mittels GPS-Empfänger stichprobenartig überprüft. Schalltechnisch relevante Abweichungen wurden nicht festgestellt. Die Koordinaten der Immissionsorte und der Schallquellen sind in den als Anlage 3 beigefügten Eingabedaten aufgelistet.

Von den WEA besteht freie Schallausbreitung in Richtung der umliegenden Wohnhäuser. Sofern die abschirmende oder reflektierende Wirkung von Wirtschafts- und anderen Nebengebäuden bei den Berechnungen schalltechnisch relevant ist, wurde diese berücksichtigt (siehe auch Abschnitt 6). Das Gelände ist im Wesentlichen eben. Der Boden im Untersuchungsgebiet wird größtenteils landwirtschaftlich genutzt.

5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, die durch die Bekanntmachung vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) und Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017 geändert worden ist,
- /2/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /3/ Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1,
- /4/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau – 01/2018,
- /5/ DIN EN 61400-11: Windenergieanlagen – Teil 11: Schallmessverfahren, 09/2013,
- /6/ Fördergesellschaft Windenergie e.V.: Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 0: Allgemeine Anforderungen, Stand 01.12.2001, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Stand 01.02.2008,
- /7/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND): Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein vom 31.01.2018.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /8/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz: Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016,
- /9/ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR): Konzept zum Umgang mit AltWKA bei der Beurteilung der Schallimmissionen durch das Interimsverfahren (Überwachungskonzept AltWKA), Stand 25.05.2018,
- /10/ Monika Agatz: Windenergie-Handbuch, 15. Ausgabe, Stand Dezember 2018,
- /11/ LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojektes 2013-2015, Stand Februar 2016,
- /12/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH: Infraschall und tieffrequente Geräusche an Windenergieanlagen, Zusammenfassung des Vortrages, DAGA 2015 Nürnberg.

Berücksichtigte Messberichte:

Enercon E-101

- /13/ Deutsche WindGuard Consulting GmbH: Zusammenfassung von Messergebnissen - Typ: Enercon E-101 Betriebsmodus 0, Bericht-Nr.: MN16058.A1 vom 04.07.2016.

Enercon E-115 TES

- /14/ Kötter Consulting Engineers: Schalltechnischer Bericht Nr. 216153-01.06 über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs Enercon E-115 im Betriebsmodus 0s (BM 0s) vom 01.06.2016.

Enercon E-92 TES

- /15/ Windtest Grevenbroich GmbH: Bestimmung der Schallemissionswerte einer Windenergieanlage des Herstellers Enercon des Typs E-92 aus mehreren Einzelmessungen gemäß FGW TR1 Nabenhöhen 78, 84/85, 98, 104, 108, 138 m – Betriebsmodus 0s mit 2350 kW, Bericht Nr. SE15013KB3 vom 26.11.2015.

REpower MM 82

- /16/ Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH: Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs REpower MM92 aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15 umgerechnet auf einer Nabenhöhe von 59 m über Grund, Kurzbericht WT 3547/04, Juli 2004.

REpower MM 92

- /17/ Windtest Grevenbroich GmbH: Bestimmung der Schallleistungspegel einer Windenergieanlage vom Typ REpower MM92 aus mehreren Einzelmessungen (Nabenhöhen 68,5 m, 78,5 m, 80 m und 100 m / Betriebsmodus 2050 kW), Kurzbericht SE11017KB2 vom 04.10.2011.

REpower 3.2M 114

- /18/ GL Garrad Hassan Deutschland GmbH: Auszug GLGH-4286 12 09620 258-S-0001-A aus dem Prüfbericht GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower 3.2M 114 (3170 kW) vom 12.07.2012.

REpower 3.4M 104

- /19/ Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH: Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs REpower 3.4M 104 aus mehreren Einzelmessungen für die Nabenhöhen von 78 m, 80 m, 96,5 m, 98 m, 100 m, 125 m und 128 m über Grund, Kurzbericht WT 8290/10 vom 11.08.2010.

Senvion 3.2M 114

- /20/ windtest grevenbroich gmbh: Bestimmung der Schallleistungspegel einer Windenergieanlage vom Typ 3.2M114 aus mehreren Einzelmessungen (Nabenhöhen [m]: 91, 93, 120, 123, 140, 143) – Betriebsmodus offen -, Bericht SE13012B2 vom 21.01.2014.

Vestas V112

- /21/ GL Garrad Hassan Deutschland GmbH: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V112 - 3.0 MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen für die Nabenhöhen 94 m, 119 m und 140 m über Grund, Kurzbericht GLGH-4286 12 10112 258-A-0003-B vom 18.03.2013.

Berücksichtigte Immissionsprognosen:

- /22/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH: Schalltechnisches Gutachten zur geplanten Erweiterung des Windparks Sankt Michaelisdonn, Bericht Nr. 283614gbd01 vom 27.06.2014,
- /23/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH: Schalltechnisches Gutachten zur geplanten Erweiterung des Windparks Sankt Michaelisdonn Süd, Bericht Nr. 309315gbd01 vom 27.03.2015,
- /24/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH: Schalltechnisches Gutachten zur geplanten Erweiterung des Windparks Sankt Michaelisdonn, Berichte Nrn. 326215gbd03 vom 04.11.2015 und 326215gbd05 vom 09.05.2016,
- /25/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH: Schalltechnisches Gutachten zur geplanten Erweiterung des Windparks Sankt Michaelisdonn, Berichte Nr. 437318gfk04 vom 27.08.2019.

6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Nach Auskunft der Amtes Marne – Nordsee befinden sich die nächstgelegenen Wohnhäuser und Gehöfte im nicht überplanten Außenbereich. Die Schutzbedürftigkeit wird durch die Behörden wie Dorf- oder Mischgebiet (MD / MI) eingestuft.

Im Rahmen der Ortsbesichtigung wurden die oben dargestellten Sachverhalte überprüft und aus sachverständiger Sicht keine abweichenden Gegebenheiten festgestellt.

Gemäß TA Lärm /1/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte

- bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.
- bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Nach Auskunft des LLUR werden für die Berechnung von Beurteilungspegeln bei den Wohnhäusern in der Nähe von Windenergieanlagen die maßgeblichen Immissionsorte i. d. R. auf den Grundflächen der Wohnhäuser mit einer Höhe von 5 m für Fenster im ausgebauten Dachgeschoss angeordnet.

Anlässlich der Ortsbesichtigung wurden insgesamt 16 maßgebliche Immissionsorte festgelegt. Die Immissionsorte sind mit der Einstufung ihrer Schutzbedürftigkeit in Tabelle 1 dargestellt. Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /4/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Tabelle 1: Einstufung der maßgeblichen Immissionsorte nach Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Immissionsort entspr. Lageplan (Anlage 2.1)	Lage / Adresse	Einstufung der Schutz- bedürftigkeit	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			für den Tag	für die Nacht
IO 1	Volsemenhusen, Kannemoorfelde 2	MD	60	45
IO 2	Volsemenhusen, Rösthusen 2	MD	60	45
IO 3	Volsemenhusen, Rösthusen 1	MD	60	45
IO 4	Volsemenhusen, Norderwisch 29	MD	60	45
IO 5	Volsemenhusen, Norderwisch 28	MD	60	45
IO 6	Volsemenhusen, Norderwisch 21	MD	60	45
IO 7	Volsemenhusen, Norderwisch 25	MD	60	45
IO 8	Volsemenhusen, Norderwisch 22	MD	60	45
IO 9	Volsemenhusen, Norderwisch 18	MD	60	45
IO 10	Volsemenhusen, Norderwisch 17	MD	60	45
IO 11	Volsemenhusen, Kitzhusen 2	MD	60	45
IO 12	Volsemenhusen, Kitzhusen 3	MD	60	45
IO 13	Volsemenhusen, Kannemoor 7	MD	60	45
IO 14	Volsemenhusen, Kannemoor 8	MD	60	45
IO 15	Volsemenhusen, Kannemoor 9	MD	60	45
IO 16	Volsemenhusen, Kannemoor 13	MD	60	45

An den Immissionsorten IO 1 und IO 10 wurde im Sinne der LAI-Hinweise /8/ die abschirmende und reflektierende Wirkung der Wohnhäuser berücksichtigt. Die Lage der Immissionsorte ist in den als Anlage 2.2 und 2.3 beigefügten Lageplänen dargestellt.

7) Schallquellen

7.1) Schallleistungspegel

Der Betriebszustand einer WEA und damit auch die Geräuschemission wird wesentlich durch die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe bestimmt. Zur Vermeidung einer Überlastung der WEA wird die elektrische Leistung regelungstechnisch so begrenzt, dass die Anlage keine höhere Leistung als ihre Nennleistung erzeugen kann. Es werden die folgenden Regelungsmechanismen unterschieden:

- „pitch“-Regelung:
„pitch“-geregelter Anlagen arbeiten mit einer dynamischen Verstellung des Blattstellwinkels. Nach Erreichen der Nennleistung werden die Rotorblätter so verdreht, dass sie dem Wind eine geringere Angriffsfläche bieten. Hierdurch wird die dem Wind entnommene Leistung begrenzt. Der Schallleistungspegel dieser Anlagen nimmt i. d. R. nach Erreichen der Nennleistung nicht mehr zu.
- „stall“-Regelung:
Bei „stall“-geregelter Anlagen ist das Rotorblattprofil so ausgelegt, dass die aerodynamische Strömung am Rotorblatt nach Erreichen der Nennleistung mit zunehmender Windgeschwindigkeit abreißt. Der Strömungsabriss ist in Form eines Brausen („stall-Effekt“) hörbar. Der Schallleistungspegel dieser Anlagen nimmt i. d. R. nach Erreichen der Nennleistung weiter zu.
- Aktive „stall“-Regelung:
Bei größeren „stall“-geregelter WEA mit Leistungen über 1 MW wird häufig eine aktive „stall“-Regelung eingebaut. Um bei geringeren Windgeschwindigkeiten ein höheres Drehmoment zu erhalten, werden die Rotorblätter wie bei einer „pitch“-geregelter Anlage in jedoch nur wenige fixe Stellungen verdreht. Bei Erreichen der Nennleistung werden die Blätter anders als bei der „pitch“-Regelung so verdreht, dass der Anstellwinkel zunimmt und ein stärkerer Strömungsabriss eintritt. Der regelungstechnisch erzwungene Strömungsabriss bei Erreichen der Nennleistung verändert die Geräuschcharakteristik der Anlagen wegen des plötzlich auftretenden „stall-Effektes“ deutlich. Der Schallleistungspegel dieser Anlagen nimmt nach Erreichen der Nennleistung weiter zu.

Gemäß den LAI-Hinweisen /8/ sollen als Eingangskenngrößen für Schalimmissionsprognosen die für den WEA-Typ und Betriebsmodus spezifischen Schallleistungspegel verwendet werden. Dieser wird anhand einer Einfachvermessung, der Ergebniszusammenfassung aus mehreren Einzelmessungen oder den Angaben des Herstellers ermittelt. Grundsätzlich ist laut den LAI-Hinweisen /8/ davon auszugehen, dass die durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugte windenergieanlagentypische Geräuschcharakteristik weder ton- noch impulshaltig ist. Die Infraschallerzeugung liegt auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 m und 300 m in der Regel deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Damit sind gemäß den

LAI-Hinweisen /8/ Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht zu erwarten.

Vorbelastung

Die bereits vorhandenen WEA sind im Rahmen der Vorbelastung mit dem in der Genehmigung festgesetzten, zulässigen Schalleistungspegel zu berücksichtigen. Sofern die Genehmigungen keine entsprechenden Festsetzungen enthalten, kann der Schalleistungspegel auch sachlich begründet abgeschätzt werden. Liegt zum Anlagentyp in der genehmigten Betriebsweise ein Messbericht vor, kann der anzusetzende Schalleistungspegel abgeschätzt werden. Grundsätzlich ist das in den LAI-Hinweisen /8/ angegebene Referenzspektrum oder das mittlere Oktavspektrum des Anlagentyps zu verwenden. Sofern detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren aus Einfach- und Mehrfachvermessungen vorliegen, können diese verwendet werden.

Anlässlich der Ortsbesichtigung wurden als nachts schalltechnisch relevante und nach TA Lärm /1/ zu beurteilende Vorbelastung folgende Betriebe und Anlagen festgestellt:

Windpark Vorsemenhusen:

- 1 WEA des Typs Vestas V 112-3-84 (Nabenhöhe 84 m),
- 5 WEA des Typs Vestas V 112-3-94 (Nabenhöhe jeweils 94 m),
- 1 WEA des Typs Vestas V39 (Nabenhöhe 53 m).

Windpark Barlt-Ost:

- 5 WEA des Typs Enercon E-101 (Nabenhöhe jeweils 99,5 m),
- 9 WEA des Typs Senvion 3.2M 114 (Nabenhöhe jeweils 93 m).

Windpark Sankt Michaelisdonn:

- 3 WEA des Typs Enercon E-92 TES (Nabenhöhe jeweils 104 m),
- 3 beantragte WEA des Typs Enercon E-115 EP3 E3 TES (Nabenhöhe jeweils 92 m),
- 2 WEA des Typs REpower 3.4M 104 (Nabenhöhe jeweils 98 m),
- 3 WEA des Typs REpower / Senvion 3.2M 114 (Nabenhöhe jeweils 93 m),
- 1 WEA des Typs Senvion 3.4M 114 (Nabenhöhe 93 m),
- 3 WEA des Typs REpower MM 82 (Nabenhöhe jeweils 80 m).
- 3 WEA des Typs REpower MM 92 (Nabenhöhe jeweils 80 m),
- 2 WEA des Typs Vestas V44 (Nabenhöhe jeweils 53 m).

Windpark Helse:

- 9 WEA des Typs Enercon E-115 TES (Nabenhöhe jeweils 92 m).

Sonstige Betriebe und Anlagen:

- 1 Klein-WEA des Typs Aircon 10s (Nabenhöhe 24 m),
- 1 Klein-WEA des Typs EasyWind 6 (Nabenhöhe 19 m),
- 1 Klein-WEA des Typs Antaris 6.5 kW (Nabenhöhe 19 m),
- 1 Klein-WEA des Typs Vestas V39 (Nabenhöhe 41 m).

Neben den oben genannten befinden sich weitere Betriebe und WEA in Sichtweite. Deren Schallimmissionen sind jedoch im Einwirkungsbereich der geplanten WEA nicht relevant. Sie werden daher bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Weitere bestehende, geplante und/oder genehmigte WEA sowie sonstige, nach der TA Lärm /1/ zu beurteilende Anlagen mit Nachtbetrieb in immissionsrelevanter Entfernung sind dem Gutachter nicht bekannt.

Die gemäß den Auflagen in den Genehmigungen nachts maximal zulässigen immissionsrelevanten Schalleistungspegel der WEA wurden vom LLUR zur Verfügung gestellt bzw. den Gutachten /18/ bis /21/ entnommen und sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst. Die Werte beruhen auf Herstellerangaben und enthalten keine Unsicherheiten.

Tabelle 2: Immissionsrelevante Schalleistungspegel der vorhandenen Betriebe und Anlagen nachts (Vorbelastung)

Betrieb bzw. Anlage (siehe Lageplan, Anlage 2.1)	Naben- / Quellenhöhe	Schalleistungspegel in dB(A)	Quelle
<i>Windpark Volsemenhusen:</i>			
• Vestas V112-3-84	84 m	106,5	LLUR
• Vestas V112-3-94	94 m	102,5 und 106,5	LLUR
• Vestas V39	53 m	102,6	LLUR
<i>Windpark Barlt-Ost:</i>			
• Enercon E-101	99,5 m	104,5 bis 105,5	LLUR
• Senvion 3.2M114	93 m	103,3 bis 105,2	LLUR
<i>Windpark Sankt Michaelisdonn:</i>			
• Enercon E-92 TES	104 m	100,0 und 101,0	LLUR
• Enercon E-115 EP3 E3 TES	92 m	99,8 bis 101,4	LLUR
• REpower 3.4M104	98 m	104,0 und 105,6	LLUR
• REpower / Senvion 3.2M114	93 m	99,7 bis 105,2	LLUR
• REpower MM82	80 m	104,5 und 105,0	LLUR
• REpower MM92	80 m	103,0 und 104,5	LLUR
• Vestas V44	53 m	102,6	LLUR
<i>Bürgerwindpark Helse:</i>			
• Enercon E-115 TES	92 m	96,9 und 106,6	LLUR
<i>Sonstige Betriebe und Anlagen:</i>			
• Aircon 10s	24 m	95,0	Annahme
• EasyWind 6	19 m	90,0	LLUR
• Antaris 6.5 kW	24 m	97,0	LLUR
• Vestas V39	41 m	103,0	LLUR

Zusatzbelastung

Für die weitergehende Ermittlung der maximal zulässigen Emissionspegel können gemäß den LAI-Hinweisen /8/ die Geräusche der Zusatzbelastung wie folgt ermittelt werden:

- **Angabe des Herstellers**
Sofern bei ersten Anlagen eines neuen Anlagentyps noch keine Messberichte vorliegen, können die vom Hersteller angegebenen Schalleistungspegel und Oktavspektren für den bestimmungsgemäßen Betrieb herangezogen werden. Wird die Herstellerangabe verwendet, werden gemäß Punkt 3a) der LAI-Hinweise /8/ keine Unsicherheiten für Typvermessung und Serienstreuung ausgewiesen, da eine Abnahmemessung der WEA erfolgen muss.
- **Einfachvermessung**
Sofern der Schalleistungspegel und das zugehörige Oktavspektrum eines WEA-Typs in einem definierten Betriebsmodus durch eine normenkonforme Typvermessung ermittelt wurde, können diese Ergebnisse verwendet werden. Dabei sind Unsicherheiten der Serienstreuung und der Typenvermessung zu berücksichtigen.
- **Mehrfachvermessung**
Sofern der Schalleistungspegel und das zugehörige Oktavspektrum eines WEA-Typs in einem definierten Betriebsmodus durch mindestens drei normenkonforme Typvermessungen ermittelt wurde und ein entsprechender Bericht gemäß Technischer Richtlinie /6/ vorliegt, können diese Ergebnisse verwendet werden. Neben dem Schalleistungspegel sind der Wert für die Unsicherheit der Serienstreuung und der Typenmessung zu verwenden.

Nach Auskunft der Enercon GmbH liegen für die E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES noch keine Bestimmungen der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen vor. Vom Hersteller werden aktuell für die E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES je nach Betriebsweise folgende Schalleistungspegel angegeben:

- | | |
|--|--------------|
| ○ Betriebsmodus 0s mit Nennleistung von 2.990 kW | 104,1 dB(A), |
| ○ Betriebsmodus 2500 kW s | 103,7 dB(A), |
| ○ Betriebsmodus 2000 kW s | 103,4 dB(A), |
| ○ Betriebsmodus 1500 kW s | 101,6 dB(A), |
| ○ Betriebsmodus 1000 kW s | 98,8 dB(A), |
| ○ Betriebsmodus 500 kW s | 94,4 dB(A). |

Hinweise:

Gemäß dem als Anlage 4 beigefügten Auszug aus dem Datenblatt der Enercon GmbH gelten aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) die in den Dokumenten der Enercon GmbH angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5$ dB(A) und

$\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$ ⁶. Richtlinien sind die TR 1:2008 und die IEC 61400-11:2012. Die Tonhaltigkeit K_{TN} beträgt im gesamten Leistungsbereich maximal 1 dB (gilt für den Nahbereich gemäß TR 1:2008 der FGW und DIN 45681:2005) bzw. $\Delta L_{a,k} < 2 \text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß IEC 61400-11:2012). Die Impulshaltigkeit K_{IN} beträgt im gesamten Leistungsbereich 0 dB (gilt für den Nahbereich gemäß TR 1:2008 und DIN 45645-1:1996).

Nach Auskunft der Nordex Energy GmbH liegen für die N149/4.0-4.5 STE noch keine Bestimmungen der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen vor. Vom Hersteller werden aktuell für die N149/4.0-4.5 STE je nach Betriebsweise folgende Schalleistungspegel angegeben:

○ Mode 0 mit Nennleistung von 4.500 kW	106,1 dB(A)
○ Mode 1 mit Nennleistung von 4.380 kW	105,5 dB(A)
○ Mode 2 mit Nennleistung von 4.280 kW	105,0 dB(A)
○ Mode 3 mit Nennleistung von 4.200 kW	104,6 dB(A)
○ Mode 4 mit Nennleistung von 4.100 kW	104,1 dB(A)
○ Mode 5 mit Nennleistung von 4.000 kW	103,6 dB(A)
○ Mode 6 mit Nennleistung von 3.880 kW	103,0 dB(A) ⁷
○ Mode 7 mit Nennleistung von 3.790 kW	102,5 dB(A) ⁷
○ Mode 8 mit Nennleistung von 3.720 kW	102,0 dB(A) ⁷
○ Mode 9 mit Nennleistung von 3.470 kW	100,5 dB(A)
○ Mode 10 mit Nennleistung von 3.370 kW	100,0 dB(A)
○ Mode 11 mit Nennleistung von 3.300 kW	99,5 dB(A) ⁸
○ Mode 12 mit Nennleistung von 3.230 kW	99,0 dB(A)
○ Mode 13 mit Nennleistung von 3.150 kW	98,5 dB(A)
○ Mode 14 mit Nennleistung von 3.080 kW	98,0 dB(A)
○ Mode 15 mit Nennleistung von 3.010 kW	97,5 dB(A)
○ Mode 16 mit Nennleistung von 2.940 kW	97,0 dB(A)
○ Mode 17 mit Nennleistung von 2.870 kW	96,5 dB(A)

Hinweise

Die von der Nordex Energy GmbH angegebenen Schalleistungspegel sind Erwartungswerte im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelmessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 /5/ liegen. Die Messunsicherheiten werden mit mindestens 1,7 dB (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Ungenauigkeit bedingt durch die Serienstreuung der WEA σ_P) berücksichtigt. Der spezifizierter Schalleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für WEA /6/ zu verstehen, wobei Tonzuschläge $K_{TN} \leq 2 \text{ dB}$ nicht berücksichtigt werden.

⁶ Damit ergibt sich eine Gesamtunsicherheit des Schalleistungspegels von 1,7 dB.

⁷ Die Modi 6 bis 8 sind für die Nabenhöhe 125 m nicht verfügbar.

7.2) Fremdgeräusche

Fremdgeräusche entstehen durch Windgeräusche an den in Nähe der Wohnhäuser stehenden Bäumen und Sträuchern sowie in geringem Umfang durch den Straßenverkehr.

Je nach Vegetation am Immissionsort, Bauweise der Wohnhäuser und Windrichtung können die Geräusche der WEA bei höheren Windgeschwindigkeiten durch windinduzierte Fremdgeräusche verdeckt werden. In der Regel tritt diese Verdeckung jedoch erst bei Windgeschwindigkeiten oberhalb von 10 m/s auf. Da die meisten der o. g. WEA ihre Nennleistung bereits unterhalb von 10 m/s erreichen, kann für das Genehmigungsverfahren nicht von einer Verdeckung der Anlagengeräusche durch windinduzierte Fremdgeräusche ausgegangen werden.

8) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel

8.1) Grundlagen

Die Anforderungen an Emissionsmessungen von WEA werden in den FGW-Richtlinien /6/ definiert, während Schallimmissionsprognosen nach der TA Lärm /1/ durchzuführen sind⁸. Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /1/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Geräuschmerkmalen, z. B. Tönen, Impulsen, Informationsgehalt gebildet wird.

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dabei einem konstanten Geräusch dieses Beurteilungspegels während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt. In die Ermittlung des Beurteilungspegels gehen zusätzlich Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein:

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, während der in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine

⁸ Siehe dazu auch die Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz /8/.

Impulse enthalten, ist $K_1 = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen | 06.00 - 07.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr,
13.00 - 15.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /1/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

- | | | |
|---|--------|----------|
| a) in Industriegebieten | | 70 dB(A) |
| b) in Gewerbegebieten | tags | 65 dB(A) |
| | nachts | 50 dB(A) |
| c) in Urbanen Gebieten | tags | 63 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten | tags | 60 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| e) in Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | tags | 55 dB(A) |
| | nachts | 40 dB(A) |
| f) in Reinen Wohngebieten | tags | 50 dB(A) |
| | nachts | 35 dB(A) |

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /1/ Folgendes festgelegt: Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für den Nachtbetrieb wird eine um 15 dB kritischere Beurteilung als für den Betrieb am Tage durchgeführt. Wenn der Beurteilungspegel in der Nacht eingehalten wird, ist damit am Tage in der Regel eine sichere Einhaltung gewährleistet. Die nachfolgende Betrachtung bleibt daher auf den Nachtbetrieb beschränkt.

8.2) Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Die Beurteilungspegel werden aus den Schalleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die in Tabelle 2 aufgelisteten maximal zulässigen (immissionsrelevanten) Schalleistungspegel der WEA enthalten bereits die erforderlichen Zuschläge. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2019 der Datakustik GmbH.

Als Anlage 3 sind die Eingabedaten für die Berechnung, insbesondere die den Berechnungen zu Grunde gelegten relativen Oktavspektren beigefügt. Anlage 4 enthält die Datenblätter der Enercon GmbH für die geplante Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES sowie der Nordex Energy GmbH für die geplante Nordex N149/4.0-4.5 STE. Ein Auszug aus den Berechnungen der Schallpegel für den Immissionsort IO 1s zur exemplarischen Darstellung der Berechnungsgänge für liegt als Anlage 5 bei. Die unter Berücksichtigung der Gesamtunsicherheit berechneten oberen Vertrauensbereichsgrenzen der Immissionsanteile der schalltechnisch relevanten WEA sowie die ungerundeten Beurteilungspegel der Vor-, Zusatz-

und Gesamtbelastung für alle maßgeblichen Immissionsorte sind in der Anlage 6 aufgeführt. Immissionsbeiträge die mehr als 12 dB unter dem Immissionsrichtwert liegen, wurden bei der Ermittlung der Beurteilungspegel nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle 3 fasst die für alle maßgeblichen Immissionsorte errechneten oberen Vertrauensbereichsgrenzen der Beurteilungspegel für den Beurteilungszeitraum nachts zusammen. Dabei wurde zu Grunde gelegt, dass die geplanten WEA nachts mit folgenden maximal zulässigen Emissionspegeln betrieben werden:

Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co. KG:

- Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant 103,8 dB(A),
- Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant 101,2 dB(A).

WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG:

- Norderwisch1 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant 100,9 dB(A),
- Norderwisch2 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant 97,4 dB(A).

Die Beurteilungspegel werden gemäß den LAI-Hinweisen /8/ nach den Rundungsregeln der DIN 1333 als ganzzahlige Werte angegeben. Der oberen Vertrauensbereichsgrenzen der Gesamtbelastung sind die für den jeweiligen Immissionsort gültigen Immissionsrichtwerte in Klammern hinzugefügt.

Tabelle 3: Obere Vertrauensbereichsgrenzen der Beurteilungspegel für die maßgeblichen Immissionsorte nachts, (Beurteilungszeitraum 1 Stunde)

Immissionsort	Vorbelastung dB(A)	Zusatzbelastung Kannemoor dB(A)	Zusatzbelastung Norderwisch dB(A)	Gesamtbelastung dB(A)
IO 1n	49*	-	-	49* (45)
IO 1s	47*	-	-	47* (45)
IO 1w	48*	-	-	48* (45)
IO 2	49*	-	-	49* (45)
IO 3	49*	-	-	49* (45)
IO 4	40	-	-	40 (45)
IO 5	42	-	38	44 (45)
IO 6	43	-	36	44 (45)
IO 7	43	-	36	44 (45)
IO 8	44	33	36	45 (45)
IO 9	43	37	34	44 (45)
IO 10n	43	40	-	45 (45)

Immissionsort	Vorbelastung dB(A)	Zusatzbelastung Kannemoor dB(A)	Zusatzbelastung Norderwisch dB(A)	Gesamtbelastung dB(A)
IO 10s	41	-	34	42 (45)
IO 10w	-	40	-	40 (45)
IO 11	42	42	-	45 (45)
IO 12	42	42	-	45 (45)
IO 13	43	38	-	44 (45)
IO 14	43	39	-	44 (45)
IO 15	43	39	-	44 (45)
IO 16	44	38	-	45 (45)
Vorbelastung:	Schallimmissionen durch die schalltechnisch relevanten vorhandenen Betriebe und Anlagen			
Zusatzbelastung Kannemoor:	Schallimmissionen der durch die Bürgerwind Südermarsch GmbH & Co KG geplanten Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES			
Zusatzbelastung Norderwisch:	Schallimmissionen der durch die WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG geplanten Nordex N149/4.0-4.5 STE			
Gesamtbelastung: *	Schallimmissionen durch alle vorhandenen sowie geplanten Betriebe und Anlagen Überschreitung des Immissionsrichtwertes			
-	Immissionsbeitrag der vorhandenen bzw. geplanten WEA liegt mindestens 12 dB unter dem IRW			

8.3) Isophonen im Untersuchungsgebiet

Zur Veranschaulichung der Ausbreitung des Lärms im Untersuchungsgebiet wurden Isophonen, d. h. Linien gleicher mittlerer Beurteilungspegel, errechnet. Die Aufpunkthöhe wurde mit 5 m angesetzt, das entspricht der Höhe der Fenster im ersten Obergeschoss. Die Isophonen stellen Grenzen dar, hinter denen der zugehörige Beurteilungspegel eingehalten bzw. unterschritten wird.

In der als Anlage 7 beigefügten Isophonenkarte ist die Isophone für den oberen Vertrauensbereich des Beurteilungspegels von 40 dB(A) und 45 dB(A) nachts dargestellt. Abweichungen zu den tabellarischen Ergebnissen ergeben sich aus dem Sachverhalt, dass bei der Ermittlung der Beurteilungspegel nur die Betriebe und Anlagen berücksichtigt wurden, deren Immissionsbeiträge am betrachteten Immissionsort mindestens 12 dB unter dem Immissionsrichtwert liegen und dass Geräusche eigener Betriebe und Anlagen nicht berücksichtigt wurden. Die Isophonen geben somit die in Tabelle 3 dargestellte Immissionssituation nur näherungsweise wieder.

8.4) Qualität der Ergebnisse

Die TA Lärm /1/ fordert unter Ziffer A.2.6 eine Aussage zur Qualität der Prognose. Schallimmissionsprognosen für WEA sind gemäß den LAI-Hinweisen /8/ mit Unsicherheiten der Emissionsdaten und des Prognosemodells behaftet:

- Unsicherheit der Herstellerangabe,
- Unsicherheit der Typvermessung (σ_R),
- Ungenauigkeit bedingt durch die Serienstreuung der WEA (σ_P),
- Unsicherheit des Prognosemodells (σ_{Prog}).

Die Nicht-Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ ist sichergestellt, sofern die aus den Unsicherheiten ermittelte obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den betreffenden Immissionsrichtwert unterschreitet.

Im vorliegenden Fall wurden die vom LLUR in den Genehmigungen der vorhandenen WEA festgesetzten Schalleistungspegel und die beantragten Schalleistungspegel zu Grunde gelegt. Dabei kann nach Auskunft des LLUR davon ausgegangen werden, dass der Betreiber einer Anlage gegebenenfalls sicherstellen muss, dass dieser genehmigte Betrieb einschließlich etwaiger Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit eingehalten wird. Die meteorologische Korrektur C_{met} sowie Dämpfungen durch Bewuchs wurden ebenso wie die abschirmende Wirkung von Gebäuden (soweit nicht anders angegeben) nicht berücksichtigt. Das Berechnungsverfahren legt die für die Schallausbreitung günstige Mitwindsituation (Wind weht von den Schallquellen zum Immissionsort) zu Grunde.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb der WEA eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen.

8.5) Tieffrequente Geräusche

Geräusche, die Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche / Infraschall), werden entsprechend Punkt 7.3 der TA Lärm /1/ im Einzelfall anhand der örtlichen Gegebenheiten untersucht. In der TA Lärm /1/ werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Innenräumen gegeben. Aufgrund der schalltechnischen Komplexität von Innenräumen (Größe, Ausstattung, Außenbauteile) sind allgemeingültige Regeln, die von Außenschallpegeln eindeutig auf das Vorliegen von tieffrequenten Geräuschen in Innenräumen schließen lassen, bisher nicht vorhanden.

Gemäß den LAI-Hinweisen /8/ kann davon ausgegangen werden, dass die Infraschallerzeugung von WEA auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 m und 300 m deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen liegt. Damit sind

Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht zu erwarten. Diese Aussage deckt sich mit dem Windenergie-Handbuch /10/, den Berichten /11/ und /12/ sowie mit eigenen und den im Arbeitskreis Geräusche von WEA der Fördergesellschaft Windenergie e. V. vorliegenden Erfahrungen.

Sollte es trotzdem zu Beschwerden über durch die WEA verursachte tieffrequente Geräusche kommen, so sind gegebenenfalls entsprechende Messungen in den betroffenen Wohnhäusern durchzuführen.

9) Vergleich von Beurteilungspegeln und Immissionsrichtwerten

Die Tabelle 3 zeigt, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ nachts an den Immissionsorten IO 1 bis IO 3 bereits durch die obere Vertrauensbereichsgrenze der Vorbelastung überschritten werden kann. Bei nächtlichem - gegebenenfalls schallreduzierten - Betrieb der geplanten WEA mit den folgenden zulässigen Emissionspegeln $L_{e,max}^*$ (siehe Abschnitt 3) werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ durch die obere Vertrauensbereichsgrenze der Gesamtbelastung an den Immissionsorten IO 1 bis IO 3 weiterhin überschritten und an den anderen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten oder unterschritten:

Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co. KG:

- Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant 103,8 dB(A),
- Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant 101,2 dB(A).

WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG:

- Norderwisch1 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant 100,9 dB(A),
- Norderwisch2 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant 97,4 dB(A).

An den kritischen Immissionsorten IO 1 bis IO 3 liegen die oberen Vertrauensbereichsgrenzen der Immissionsbeiträge der geplanten WEA jeweils mindestens 12 dB unter dem Immissionsrichtwert. Damit sind die geplanten Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES und Nordex N149/4.0-4.5 STE aus sachverständiger Sicht mit den oben genannten zulässigen Emissionspegeln im Sinne der TA Lärm /1/, der LAI-Hinweise /8/ und des Erlasses des MELUND /7/ genehmigungsfähig.

Tagsüber befinden sich bei Betrieb der geplanten Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES und Nordex N149/4.0-4.5 STE mit dem von der Enercon GmbH und der Nordex Energy GmbH für den jeweils leistungsoptimierten Betrieb angegebenen Schalleistungspegel von 106,5 dB(A) bzw. 107,8 dB(A) inklusive einer Emissionsunsicherheit von jeweils 1,7 dB keine Immissionsorte im Einwirkungsbereich der WEA.

Prüferin:

Verfasser:

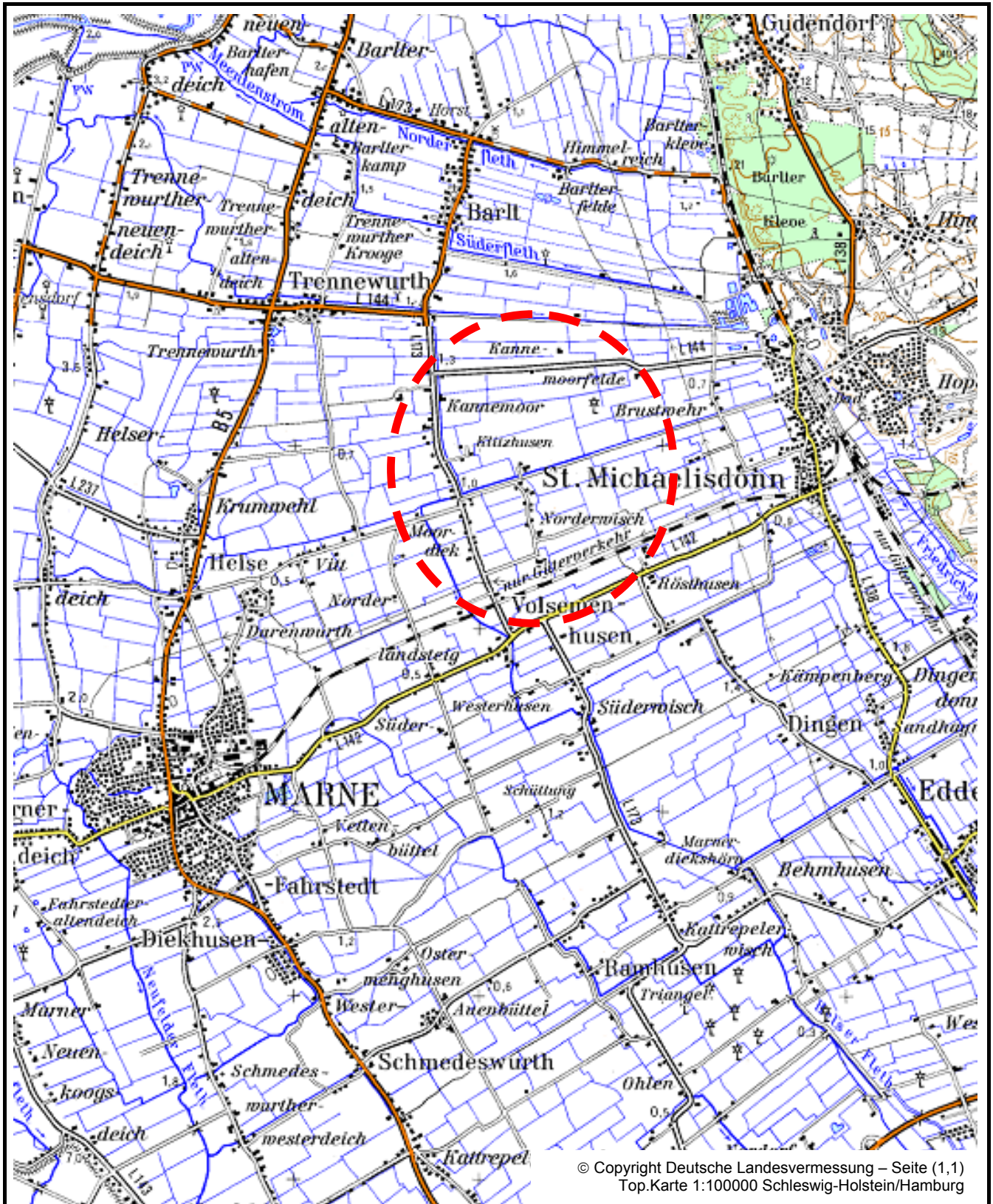



Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Peters
(Sachverständige)

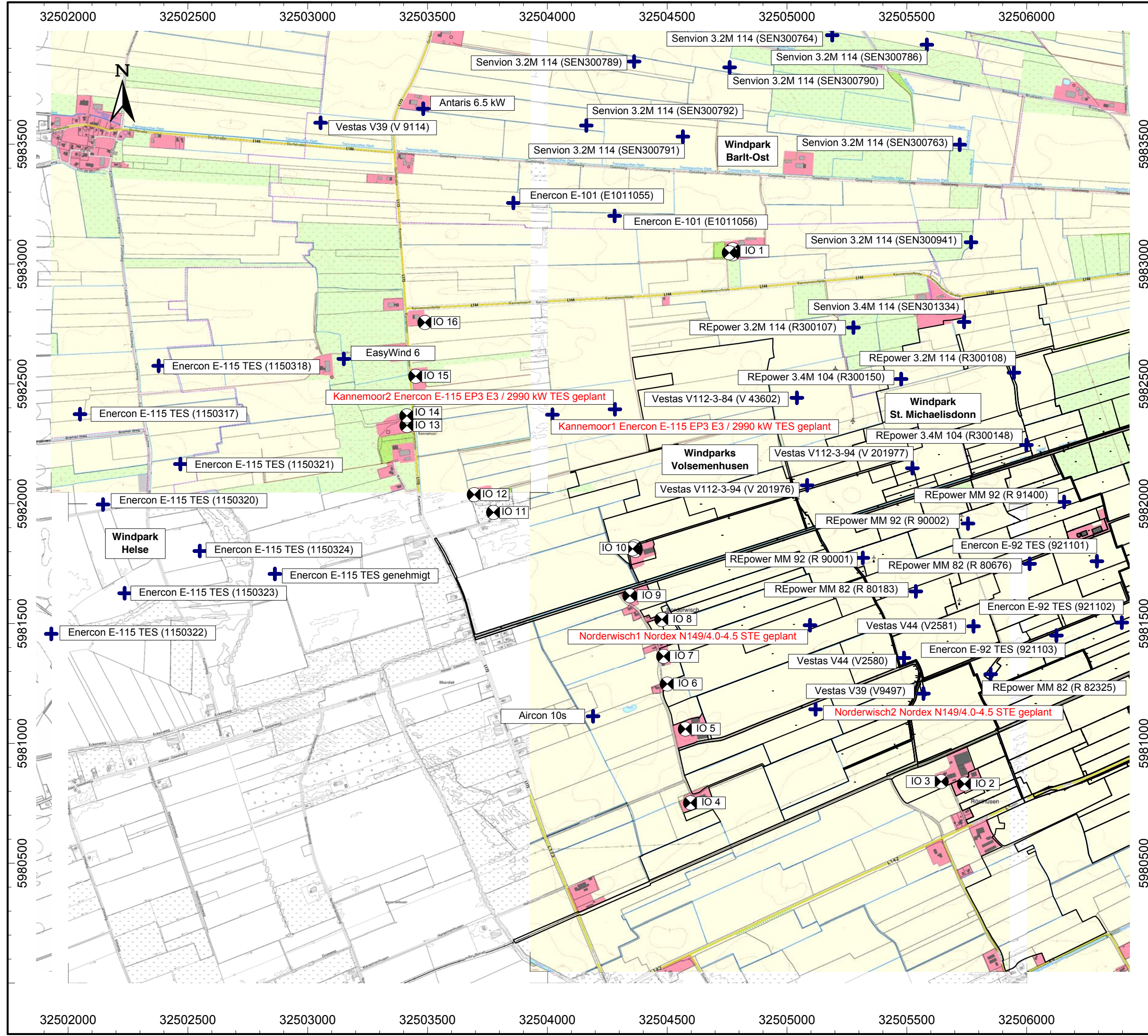


Fabian Küke (B. Eng.)
(Sachverständiger)





Auftraggeber: Bürgerwind Südermarsch II GmbH & Co. KG / WindPlan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG	INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK  BUSCH	
Projekt: Geplante Windenergieanlagen in der Gemeinde Volsemehusen	Projektnummer: 463119gfk01	Datum: 02.10.2019
Bezeichnung: Übersichtskarte	Maßstab: ohne Maßstab	Anlage 1



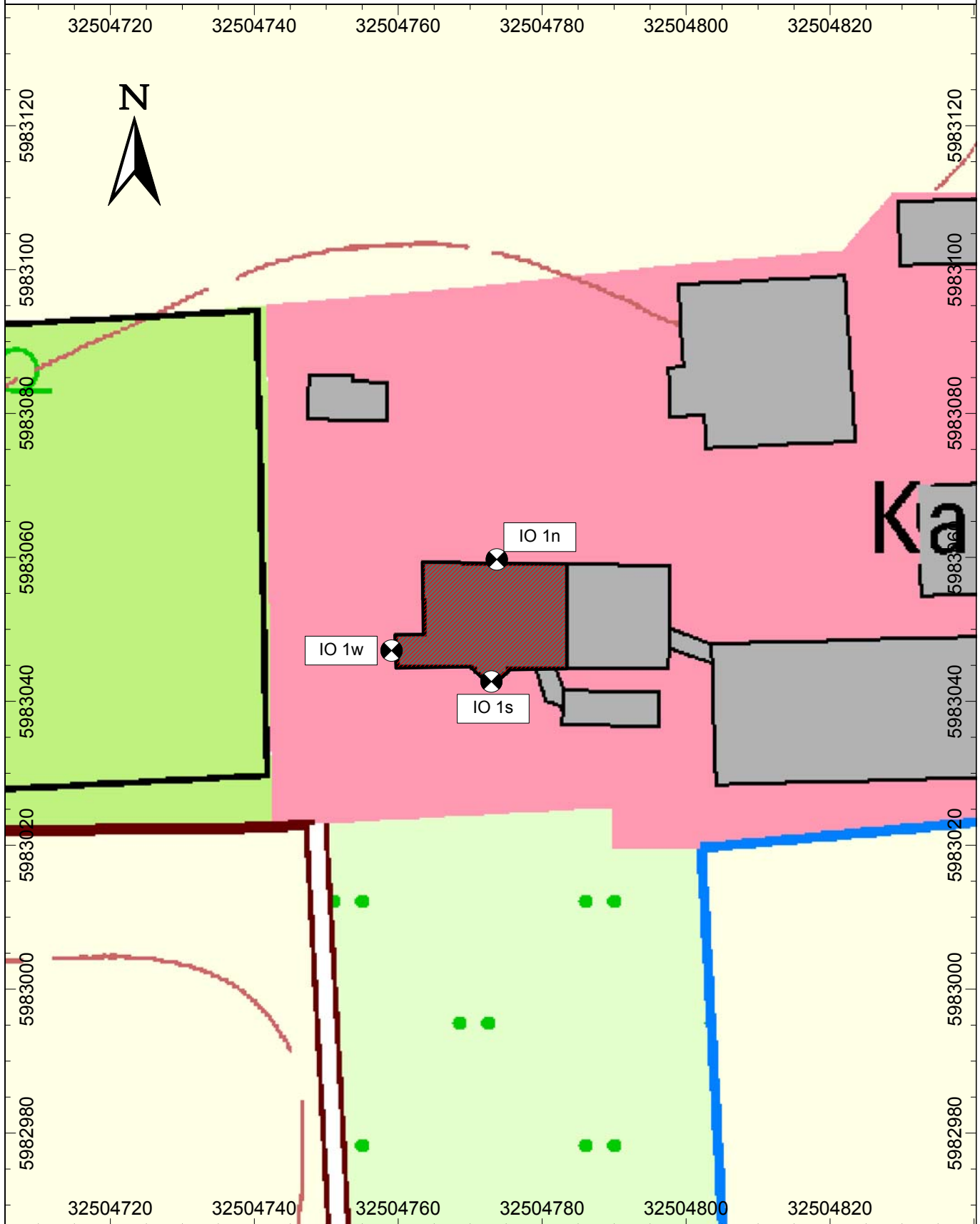
Anlage 2.1

Lageplan

mit Immissionsorten, den vorhandenen Betrieben und Anlagen sowie den geplanten Windenergieanlagen

(die rot hervorgehobenen WEA sollen errichtet werden)

Maßstab 1:15000
Projekt Nr.: 463119gfk01
Bearbeiter: F. Küke
Datum: 02.10.2019



Anlage 2.2

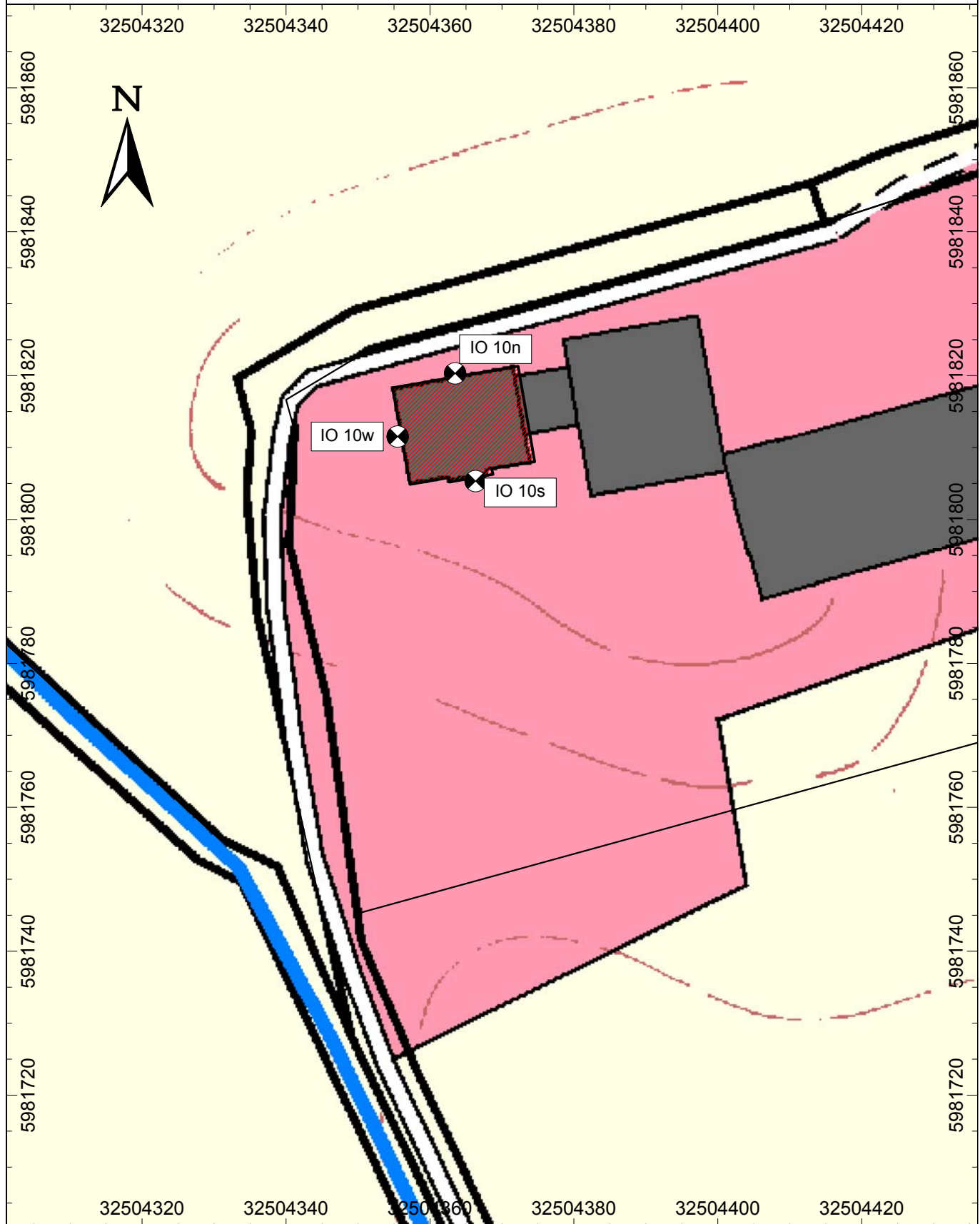
Lageplan Immissionsort IO 1

Maßstab: 1:750

Datum: 02.10.2019

Bearbeiter: F. Kücke

Projekt-Nr.: 463119gfk01



Anlage 2.3

Lageplan Immissionsort IO 10

Maßstab: 1:750

Datum: 02.10.2019

Bearbeiter: F. Kücke

Projekt-Nr.: 463119gfk01

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Richtwert		Gebiet	Nutzungsart Lärmart	Höhe (m)		Koordinaten		
		Tag	Nacht					X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)					(m)	(m)	(m)
IO 1n	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504774	5983060	5,0
IO 1s	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504773	5983043	5,0
IO 1w	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504759	5983047	5,0
IO 2	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32505740	5980831	5,0
IO 3	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32505643	5980840	5,0
IO 4	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504598	5980752	5,0
IO 5	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504576	5981060	5,0
IO 6	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504500	5981248	5,0
IO 7	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504485	5981363	5,0
IO 8	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504478	5981517	5,0
IO 9	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32504345	5981616	5,0
IO 10s	io	60	45	MI	Industrie	4,5	r	32504366	5981805	4,5
IO 10w	io	60	45	MI	Industrie	4,5	r	32504356	5981812	4,5
IO 11	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32503775	5981964	5,0
IO 12	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32503695	5982038	5,0
IO 13	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32503414	5982326	5,0
IO 14	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32503414	5982367	5,0
IO 15	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32503451	5982532	5,0
IO 16	io	60	45	MI	Industrie	5,0	r	32503489	5982756	5,0

Tabelle 2: Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Typ	Lw / Li Wert	normiert dB(A)	Korrektur			Einwirkzeit			Freq. (Hz)	Höhe (m)	Koordinaten			
		Tag	Nacht				normiert	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			X	Y	Z	
		(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			(m)	(m)	(m)	
Wp Volsemenhusen																		
Planung Bürgerwind Südemarsch II GmbH & Co. KG																		
Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant	zb	106,5	103,8	Lw	E115EP3E3_2000kW	104,8	1,7	-1,0		durchgehend				92,0	r	32504021	5982371	92,0
Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant	zb	106,5	101,2	Lw	E115EP3E3_1000kW	104,8	1,7	-3,6		durchgehend				92,0	r	32504282	5982394	92,0
Planung Windplan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG																		
Norderwisch1 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant	zb	107,8	100,9	Lw	N149STE	106,1	1,7	-5,2		durchgehend				125,0	r	32505096	5981493	125,0
Norderwisch2 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant	zb	107,8	97,4	Lw	N149STE	106,1	1,7	-8,7		durchgehend				105,0	r	32505119	5981142	105,0
Vestas V112-3-84 (V 43602)	vb	106,5	106,5	Lw	V112_3000	106,5	0,0	0,0		durchgehend				84,0	r	32505042	5982442	84,0
Vestas V112-3-94 (V 201976)	vb	106,5	106,5	Lw	V112_3000	106,5	0,0	0,0		durchgehend				94,0	r	32505085	5982077	94,0
Vestas V112-3-94 (V 201977)	vb	106,5	102,5	Lw	V112_3000	106,5	0,0	-4,0		durchgehend				94,0	r	32505522	5982147	94,0
Vestas V112-3-94 (V 201978)	vb	106,5	106,5	Lw	V112_3000	106,5	0,0	0,0		durchgehend				94,0	r	32505928	5979249	94,0
Vestas V112-3-94 (V 201979)	vb	106,5	105,5	Lw	V112_3000	106,5	0,0	-1,0		durchgehend				94,0	r	32506331	5978960	94,0
Vestas V112-3-94 (V 201980)	vb	106,5	102,5	Lw	V112_3000	106,5	0,0	-4,0		durchgehend				94,0	r	32505832	5978736	94,0
Vestas V39 (V9497)	vb	102,6	102,6	Lw	Referenz	102,6	0,0	0,0		durchgehend				53,0	r	32505569	5981207	53,0

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Typ	Lw / Li Wert	Korrektur			Einwirkzeit			Freq. (Hz)	Höhe (m)	Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)			normiert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			X (m)	Y (m)	Z (m)
Wp Barlt-Ost																
Enercon E-101 (E1011052)	vb	105,5	104,9	Lw	E101	105,5	0,0	-0,6		durchgehend		99,5	r	32504637	5984541	99,5
Enercon E-101 (E1011053)	vb	105,5	105,5	Lw	E101	105,5	0,0	0,0		durchgehend		99,5	r	32505285	5984584	99,5
Enercon E-101 (E1011054)	vb	105,5	105,5	Lw	E101	105,5	0,0	0,0		durchgehend		99,5	r	32505006	5984301	99,5
Enercon E-101 (E1011055)	vb	105,5	105,5	Lw	E101	105,5	0,0	0,0		durchgehend		99,5	r	32503858	5983256	99,5
Enercon E-101 (E1011056)	vb	105,5	104,5	Lw	E101	105,5	0,0	-1,0		durchgehend		99,5	r	32504280	5983200	99,5
Senvion 3.2M 114 (SEN300763)	vb	105,2	105,2	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	0,0		durchgehend		93,0	r	32505721	5983498	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300764)	vb	105,2	103,7	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	-1,5		durchgehend		93,0	r	32505189	5983955	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300786)	vb	105,2	105,2	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	0,0		durchgehend		93,0	r	32505584	5983915	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300787)	vb	105,2	104,3	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	-0,9		durchgehend		93,0	r	32504599	5984159	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300788)	vb	105,2	105,2	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	0,0		durchgehend		93,0	r	32505479	5984209	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300789)	vb	105,2	103,3	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	-1,9		durchgehend		93,0	r	32504362	5983845	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300790)	vb	105,2	104,7	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	-0,5		durchgehend		93,0	r	32504761	5983821	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300791)	vb	105,2	104,2	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	-1,0		durchgehend		93,0	r	32504565	5983531	93,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300792)	vb	105,2	104,0	Lw	SEN3.2M114	105,2	0,0	-1,2		durchgehend		93,0	r	32504162	5983577	93,0
Wp St. Michaelisdonn																
WEA 1 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt	vb	106,5	99,8	Lw	E115EP3E3_1000kW	104,8	1,7	-5,0		durchgehend		92,0	r	32505894	5984532	92,0
WEA 2 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt	vb	106,5	100,5	Lw	E115EP3E3_1000kW	104,8	1,7	-4,3		durchgehend		92,0	r	32506244	5984454	92,0
WEA 3 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt	vb	106,5	101,4	Lw	E115EP3E3_1000kW	104,8	1,7	-3,4		durchgehend		92,0	r	32505983	5984190	92,0
Senvion 3.4M 114 (SEN301334)	vb	105,2	99,9	Lw	SEN3.2M114	104,2	1,0	-4,3		durchgehend		93,0	r	32505739	5982758	93,0
Enercon E-92 TES (921101)	vb	106,0	101,0	Lw	E92s	105,0	1,0	-4,0		durchgehend		104,0	r	32506293	5981760	104,0
Enercon E-92 TES (921102)	vb	106,0	101,0	Lw	E92s	105,0	1,0	-4,0		durchgehend		104,0	r	32506397	5981504	104,0
Enercon E-92 TES (921103)	vb	106,0	100,0	Lw	E92s	105,0	1,0	-5,0		durchgehend		104,0	r	32506124	5981450	104,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300941)	vb	105,2	99,7	Lw	SEN3.2M114	104,2	1,0	-4,5		durchgehend		93,0	r	32505768	5983091	93,0
REpower 3.2M 114 (R300107)	vb	105,2	105,2	Lw	REp3.2M114	104,2	1,0	1,0		durchgehend		93,0	r	32505277	5982735	93,0
REpower 3.2M 114 (R300108)	vb	105,2	103,5	Lw	REp3.2M114	104,2	1,0	-0,7		durchgehend		93,0	r	32505947	5982547	93,0
REpower 3.4M 104 (R300148)	vb	105,6	104,0	Lw	REp3.4M104	105,6	0,0	-1,6		durchgehend		98,0	r	32505999	5982245	98,0
REpower 3.4M 104 (R300150)	vb	105,6	105,6	Lw	REp3.4M104	105,6	0,0	0,0		durchgehend		98,0	r	32505476	5982520	98,0
REpower MM 92 (R 90001)	vb	105,0	104,5	Lw	MM92	105,0	0,0	-0,5		durchgehend		80,0	r	32505316	5981772	80,0
REpower MM 92 (R 90002)	vb	105,0	104,5	Lw	MM92	105,0	0,0	-0,5		durchgehend		80,0	r	32505756	5981916	80,0
REpower MM 92 (R 91400)	vb	104,2	103,0	Lw	MM92	104,2	0,0	-1,2		durchgehend		80,0	r	32506157	5982008	80,0
REpower MM 82 (R 80676)	vb	105,0	104,5	Lw	MM82	105,0	0,0	-0,5		durchgehend		80,0	r	32506011	5981749	80,0
REpower MM 82 (R 82325)	vb	105,0	105,0	Lw	MM82	105,0	0,0	0,0		durchgehend		80,0	r	32505850	5981289	80,0
REpower MM 82 (R 80183)	vb	105,0	104,5	Lw	MM82	105,0	0,0	-0,5		durchgehend		80,0	r	32505536	5981631	80,0
Vestas V44 (V2580)	vb	102,6	102,6	Lw	Referenz	102,6	0,0	0,0		durchgehend		53,0	r	32505488	5981357	53,0
Vestas V44 (V2581)	vb	102,6	102,6	Lw	Referenz	102,6	0,0	0,0		durchgehend		53,0	r	32505778	5981488	53,0
Bwp Helse																
Enercon E-115 TES genehmigt	vb	104,8	104,8	Lw	E115s	104,8	0,0	0,0		durchgehend		92,0	r	32502863	5981707	92,0
Enercon E-115 TES (1150317)	vb	107,0	96,9	Lw	E115s	106,0	1,0	-9,1		durchgehend		92,5	r	32502051	5982375	92,5
Enercon E-115 TES (1150318)	vb	107,0	101,2	Lw	E115s	106,0	1,0	-4,8		durchgehend		92,5	r	32502378	5982576	92,5
Enercon E-115 TES (1150319)	vb	107,0	100,9	Lw	E115s	106,0	1,0	-5,1		durchgehend		92,5	r	32501799	5981833	92,5
Enercon E-115 TES (1150320)	vb	107,0	101,8	Lw	E115s	106,0	1,0	-4,2		durchgehend		92,5	r	32502147	5981997	92,5
Enercon E-115 TES (1150321)	vb	107,0	103,9	Lw	E115s	106,0	1,0	-2,1		durchgehend		92,5	r	32502470	5982166	92,5
Enercon E-115 TES (1150322)	vb	107,0	105,7	Lw	E115s	106,0	1,0	-0,3		durchgehend		92,5	r	32501931	5981457	92,5
Enercon E-115 TES (1150323)	vb	107,0	105,7	Lw	E115s	106,0	1,0	-0,3		durchgehend		92,5	r	32502237	5981627	92,5

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li Wert	Korrektur			Einwirkzeit			Freq. (Hz)	Höhe (m)	Koordinaten		
		Tag	Nacht	Typ		normiert	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			X (m)	Y (m)	Z (m)
		(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)					
Enercon E-115 TES (1150324)	vb	107,0	106,6	Lw	E115s	106,0	1,0	0,6	durchgehend			92,5	r	32502551	5981803	92,5
Sonstige Betriebe und Anlagen																
Aircon 10s	vb	95,0	95,0	Lw	95,0	0,0	0,0	0,0	durchgehend			24,0	r	32504191	5981113	24,0
EasyWind 6	vb	90,0	90,0	Lw	90,0	0,0	0,0	0,0	durchgehend			19,0	r	32503151	5982605	19,0
Antaris 6.5 kW	vb	97,0	97,0	Lw	92,0	0,0	5,0	5,0	durchgehend			24,0	r	32503482	5983648	24,0
Vestas V39 (V 9114)	vb	103,0	103,0	Lw	103,0	0,0	0,0	0,0	durchgehend			41,0	r	32503055	5983581	41,0

Tabelle 3: Oktavspektren

Bezeichnung	ID	Bew.	Oktavspektrum (dB)								Summenpegel		Quelle
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Nordex N149/4.0-4.5 STE	N149STE	A	87,8	94,0	97,7	100,3	101,0	98,5	90,9	82,9	106,1	116,4	Nordex F008_270_A19_ML
REpower MM 82	MM82	A	87,4	96,6	100,0	98,9	95,6	93,9	87,5	75,5	104,7	117,1	Kurzbericht WT 3547/04 vom 06.07.2004
REpower 3.2M 114	REp3.2M114	A	83,9	91,6	97,7	98,1	96,0	93,2	89,8	83,5	103,3	113,5	Prüfbericht GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A
Enercon E 82	E82	A	85,8	93,2	96,0	99,3	101,0	95,8	84,1	79,2	105,0	114,9	MBBM M65 333_01
Enercon E-92 TES	E92s	A	83,8	91,5	93,7	96,6	99,9	98,7	94,1	84,8	104,6	113,1	SE15013KB3 vom 26.11.2015
Enercon E-101	E101	A	86,5	92,5	99,0	100,7	98,3	93,0	86,5	76,8	104,9	115,4	MN16058.A1 vom 04.07.2016
Enercon E-115 TES	E115s	A	85,6	91,4	95,3	98,6	100,9	97,5	88,6	75,1	104,9	114,2	KCE Bericht Nr. 216153-01.06 vom 01.06.2016
Vestas V112-3.0 MW	V112_3000	A	84,4	93,2	98,2	99,6	98,9	95,1	90,2	78,5	104,8	114,4	GLGH-4286 12 10112 258-A-0003-B vom 18.03.2013
Referenzspektrum	Referenz	A	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9	0,0	9,4	LAI-Hinweise 2016
Senvion 3.4M 104	SEN3.4M104	A	85,2	91,2	97,0	99,8	100,1	95,5	86,8	72,4	104,8	114,2	SE13021KB2
Enercon E-115 EP3 E3 TES 2000 kW	E115EP3E3_2000kW	A	85,0	90,5	93,1	95,6	97,4	98,3	93,6	77,6	103,4	116,1	Enercon D0828520-0/DA
Enercon E-115 EP3 E3 TES 1000kW	E115EP3E3_1000kW	A	81,0	86,4	89,0	91,2	92,7	93,5	88,7	72,3	98,8	112,4	Enercon D0828520-0/DA

Anlage 4

Auszüge aus den Datenblättern der Enercon GmbH

1. Datenblatt Betriebsmodi 0 s und leistungsreduzierte Betriebe
ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES
(Trailing Edge Serrations)

Auszüge aus den Datenblättern der Nordex Energy GmbH

2. Oktav-Schalleistungspegel / Octave sound power levels
Nordex N149/4.0-4.5
3. Schallemission, Leistungskurven, Schubbeiwerte
Nordex N149/4.0-4.5

Datenblatt

Betriebsmodi 0 s und leistungsreduzierte Betriebe

ENERCON Windenergieanlage

E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES (Trailing Edge Serrations)

Technische Änderungen vorbehalten.

5 Betriebsmodus 2000 kW s

5.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 2000 kW s

Tab. 25: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-115 EP3 E3 / 2990 kW Betriebsmodus 2000 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	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	1001	0,46	0,82
7,50	1210	0,45	0,80
8,00	1414	0,43	0,76
8,50	1595	0,41	0,70
9,00	1740	0,37	0,63
9,50	1845	0,34	0,55
10,00	1914	0,30	0,48
10,50	1956	0,26	0,41
11,00	1979	0,23	0,35
11,50	1991	0,20	0,30
12,00	1997	0,18	0,26
12,50	1999	0,16	0,23
13,00	2000	0,14	0,20
13,50	2000	0,13	0,18
14,00	2000	0,11	0,16

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
14,50	2000	0,10	0,15
15,00	2000	0,09	0,13
15,50	2000	0,08	0,12
16,00	2000	0,08	0,11
16,50	2000	0,07	0,10
17,00	2000	0,06	0,09
17,50	2000	0,06	0,08
18,00	2000	0,05	0,08
18,50	2000	0,05	0,07
19,00	2000	0,05	0,07
19,50	2000	0,04	0,06
20,00	2000	0,04	0,06
20,50	2000	0,04	0,05
21,00	2000	0,03	0,05
21,50	2000	0,03	0,05
22,00	2000	0,03	0,05
22,50	2000	0,03	0,04
23,00	2000	0,03	0,04
23,50	1999	0,02	0,04
24,00	1997	0,02	0,04
24,50	1993	0,02	0,03
25,00	1986	0,02	0,03
25,50	1975	0,02	0,03
26,00	1957	0,02	0,03
26,50	1933	0,02	0,03
27,00	1901	0,02	0,03
27,50	1861	0,01	0,02
28,00	1783	0,01	0,02
28,50	1704	0,01	0,02
29,00	1616	0,01	0,02
29,50	1511	0,01	0,02
30,00	1423	0,01	0,02
30,50	1303	0,01	0,01
31,00	1166	0,01	0,01
31,50	1021	0,01	0,01

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
32,00	944	0,00	0,01
32,50	811	0,00	0,01
33,00	678	0,00	0,01
33,50	555	0,00	0,01
34,00	503	0,00	0,01

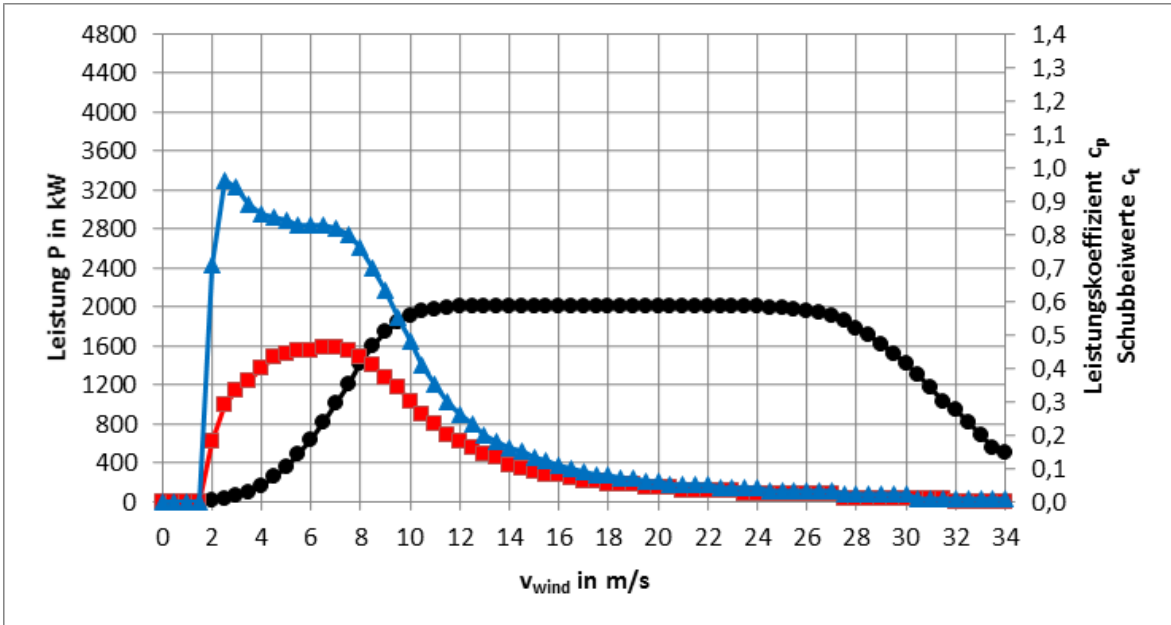


Abb. 3: Leistungs-, c_p- und c_t-Kennlinie E-115 EP3 E3 / 2990 kW Betriebsmodus 2000 kW s

	Leistung P in kW
	c _t -Wert
	c _p -Wert

Technische Änderungen vorbehalten.

5.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 2000 kW s

Im Betriebsmodus 2000 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 103,4 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schalleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 26: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	2000	kW
Nennwindgeschwindigkeit	12,5	m/s
minimale Betriebsdrehzahl		U/min
E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	6,0	
E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	6,0	
E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01	4,4	
Solldrehzahl	12,3	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 11 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 27: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01
3 m/s	83,7	84,9	85,2	86,4	86,9	87,3
3,5 m/s	88,8	89,9	90,1	90,9	91,2	91,4
4 m/s	92,0	92,8	92,9	93,8	94,0	94,3
4,5 m/s	94,6	95,4	95,6	96,4	96,7	96,9
5 m/s	96,9	97,7	97,9	98,7	99,0	99,2
5,5 m/s	99,0	99,8	100,0	100,8	101,1	101,3
6 m/s	100,9	101,8	101,9	102,6	102,8	102,9
6,5 m/s	102,6	103,0	103,1	103,3	103,4	103,4
7 m/s	103,3	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
7,5 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
8 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
8,5 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
9 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
9,5 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
10 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schallleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01
10,5 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
11 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
11,5 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
12 m/s	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4
95 % P_n	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4	103,4

Tab. 28: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H)	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	90,3
5,5 m/s	92,3
6 m/s	94,2
6,5 m/s	96,0
7 m/s	97,6
7,5 m/s	99,1
8 m/s	100,5
8,5 m/s	101,9
9 m/s	102,9
9,5 m/s	103,3
10 m/s	103,4
10,5 m/s	103,4
11 m/s	103,4
11,5 m/s	103,4
12 m/s	103,4
12,5 m/s	103,4
13 m/s	103,4
13,5 m/s	103,4
14 m/s	103,4
14,5 m/s	103,4
15 m/s	103,4

Technische Änderungen vorbehalten.

5.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

5.3.1 Oktavbandpegel NH

 Tab. 29: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit v_H in Nabenhöhe

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	73,6	85,0	90,5	93,1	95,6	97,4	98,3	93,6	77,6

5.3.2 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01

 Tab. 30: Oktavbandpegel 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	72,9	84,2	89,7	92,4	95,1	97,1	98,5	95,2	83,0

5.3.3 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01

 Tab. 31: Oktavbandpegel 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	73,1	84,5	90,0	92,8	95,4	97,2	98,3	94,5	81,3

5.3.4 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01

 Tab. 32: Oktavbandpegel 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	73,2	84,6	90,0	92,8	95,4	97,2	98,4	94,5	81,0

5.3.5 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01

 Tab. 33: Oktavbandpegel 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	73,5	84,8	90,2	92,8	95,4	97,3	98,5	94,0	78,6

5.3.6 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01

Tab. 34: Oktavbandpegel 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	85,0	90,5	93,3	95,8	97,4	98,2	93,4	77,4

5.3.7 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01

Tab. 35: Oktavbandpegel 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	73,8	85,1	90,6	93,3	95,8	97,4	98,2	93,1	76,4

Technische Änderungen vorbehalten.

6 Betriebsmodus 1500 kW s

6.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 1500 kW s

 Tab. 36: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-115 EP3 E3 / 2990 kW Betriebsmodus 1500 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	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	626	0,45	0,83
6,50	791	0,45	0,81
7,00	961	0,44	0,78
7,50	1120	0,41	0,72
8,00	1252	0,38	0,65
8,50	1351	0,34	0,57
9,00	1417	0,30	0,49
9,50	1457	0,27	0,42
10,00	1480	0,23	0,35
10,50	1492	0,20	0,30
11,00	1497	0,18	0,26
11,50	1499	0,15	0,22
12,00	1500	0,14	0,20
12,50	1500	0,12	0,17
13,00	1500	0,11	0,15
13,50	1500	0,10	0,14
14,00	1500	0,09	0,12

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
14,50	1500	0,08	0,11
15,00	1500	0,07	0,10
15,50	1500	0,06	0,09
16,00	1500	0,06	0,08
16,50	1500	0,05	0,08
17,00	1500	0,05	0,07
17,50	1500	0,04	0,06
18,00	1500	0,04	0,06
18,50	1500	0,04	0,06
19,00	1500	0,03	0,05
19,50	1500	0,03	0,05
20,00	1500	0,03	0,05
20,50	1500	0,03	0,04
21,00	1500	0,03	0,04
21,50	1500	0,02	0,04
22,00	1500	0,02	0,04
22,50	1500	0,02	0,03
23,00	1500	0,02	0,03
23,50	1500	0,02	0,03
24,00	1499	0,02	0,03
24,50	1496	0,02	0,03
25,00	1492	0,02	0,03
25,50	1485	0,01	0,02
26,00	1474	0,01	0,02
26,50	1458	0,01	0,02
27,00	1437	0,01	0,02
27,50	1411	0,01	0,02
28,00	1359	0,01	0,02
28,50	1304	0,01	0,02
29,00	1241	0,01	0,02
29,50	1164	0,01	0,01
30,00	1100	0,01	0,01
30,50	1010	0,01	0,01
31,00	906	0,01	0,01
31,50	795	0,00	0,01

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
32,00	737	0,00	0,01
32,50	634	0,00	0,01
33,00	531	0,00	0,01
33,50	435	0,00	0,00
34,00	396	0,00	0,00

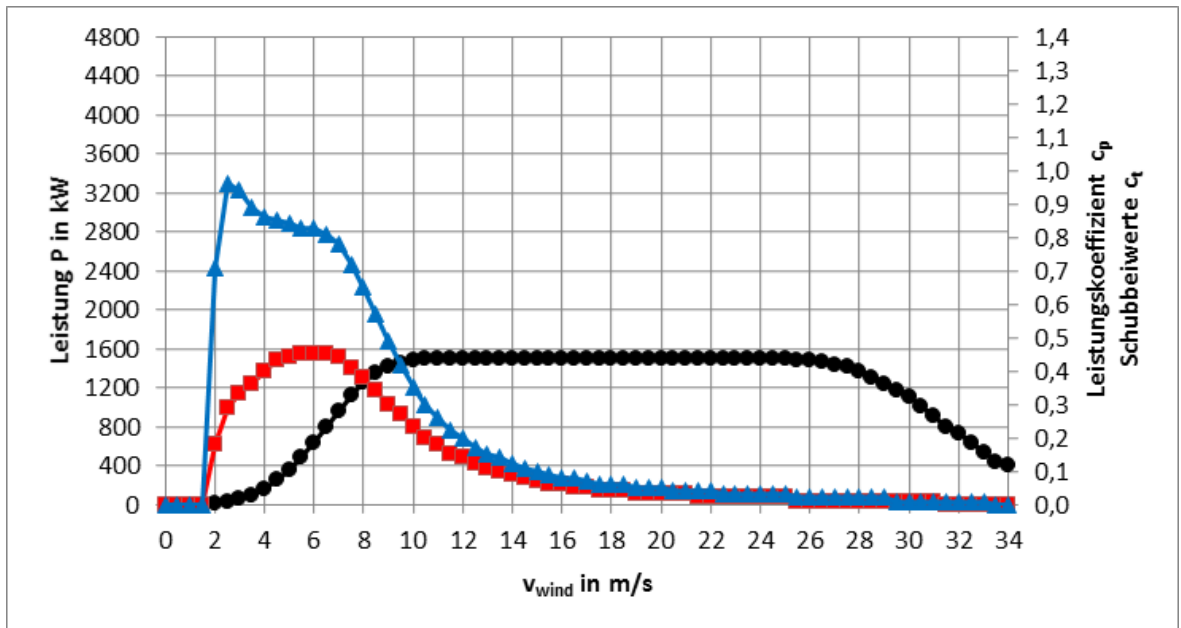


Abb. 4: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie E-115 EP3 E3 / 2990 kW Betriebsmodus 1500 kW s

	Leistung P in kW
	c_t -Wert
	c_p -Wert

Technische Änderungen vorbehalten.

6.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1500 kW s

Im Betriebsmodus 1500 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 101,6 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schalleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 37: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	1500	kW
Nennwindgeschwindigkeit	11,5	m/s
minimale Betriebsdrehzahl		U/min
E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	6,0	
E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	6,0	
E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01	4,4	
Solldrehzahl	11,3	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 11 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 38: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01
3 m/s	83,7	84,9	85,2	86,4	86,9	87,3
3,5 m/s	88,8	89,9	90,1	90,9	91,2	91,4
4 m/s	92,0	92,8	92,9	93,8	94,0	94,3
4,5 m/s	94,6	95,4	95,6	96,4	96,7	96,9
5 m/s	96,9	97,7	97,9	98,7	99,0	99,2
5,5 m/s	99,0	99,8	100,0	100,6	100,8	100,9
6 m/s	100,7	101,1	101,2	101,3	101,4	101,5
6,5 m/s	101,3	101,5	101,5	101,6	101,6	101,6
7 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
7,5 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
8 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
8,5 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
9 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
9,5 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
10 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01
10,5 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
11 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
11,5 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
12 m/s	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
95 % P_n	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6

Tab. 39: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H)	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	90,3
5,5 m/s	92,3
6 m/s	94,2
6,5 m/s	96,0
7 m/s	97,6
7,5 m/s	99,1
8 m/s	100,5
8,5 m/s	101,2
9 m/s	101,4
9,5 m/s	101,6
10 m/s	101,6
10,5 m/s	101,6
11 m/s	101,6
11,5 m/s	101,6
12 m/s	101,6
12,5 m/s	101,6
13 m/s	101,6
13,5 m/s	101,6
14 m/s	101,6
14,5 m/s	101,6
15 m/s	101,6

Technische Änderungen vorbehalten.

6.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

6.3.1 Oktavbandpegel NH

Tab. 40: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit v_H in Nabenhöhe

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9,5	72,2	83,4	88,7	91,2	93,6	95,5	96,7	91,9	75,5

6.3.2 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01

Tab. 41: Oktavbandpegel 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	71,5	82,6	88,0	90,6	93,2	95,2	96,8	93,3	81,0

6.3.3 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01

Tab. 42: Oktavbandpegel 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	71,5	82,7	88,0	90,5	93,1	95,3	97,0	92,9	79,0

6.3.4 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01

Tab. 43: Oktavbandpegel 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	71,6	82,7	88,0	90,5	93,1	95,3	97,1	92,8	78,4

6.3.5 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01

Tab. 44: Oktavbandpegel 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	83,2	88,5	91,0	93,5	95,5	96,8	92,2	76,5

6.3.6 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01

Tab. 45: Oktavbandpegel 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	72,1	83,3	88,6	91,0	93,5	95,5	96,8	91,9	75,3

6.3.7 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01

Tab. 46: Oktavbandpegel 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	72,2	83,3	88,6	91,1	93,5	95,6	96,9	91,6	74,0

7 Betriebsmodus 1000 kW s

7.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 1000 kW s

Tab. 47: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-115 EP3 E3 / 2990 kW Betriebsmodus 1000 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	163	0,40	0,86
4,50	248	0,43	0,85
5,00	351	0,44	0,84
5,50	471	0,44	0,82
6,00	598	0,43	0,79
6,50	720	0,41	0,73
7,00	821	0,37	0,65
7,50	896	0,33	0,56
8,00	945	0,29	0,47
8,50	973	0,25	0,39
9,00	988	0,21	0,33
9,50	996	0,18	0,27
10,00	999	0,16	0,23
10,50	1000	0,14	0,20
11,00	1000	0,12	0,17
11,50	1000	0,10	0,15
12,00	1000	0,09	0,13
12,50	1000	0,08	0,12
13,00	1000	0,07	0,10
13,50	1000	0,06	0,09
14,00	1000	0,06	0,08

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
14,50	1000	0,05	0,08
15,00	1000	0,05	0,07
15,50	1000	0,04	0,06
16,00	1000	0,04	0,06
16,50	1000	0,04	0,05
17,00	1000	0,03	0,05
17,50	1000	0,03	0,05
18,00	1000	0,03	0,04
18,50	1000	0,03	0,04
19,00	1000	0,02	0,04
19,50	1000	0,02	0,03
20,00	1000	0,02	0,03
20,50	1000	0,02	0,03
21,00	1000	0,02	0,03
21,50	1000	0,02	0,03
22,00	1000	0,02	0,03
22,50	1000	0,01	0,02
23,00	1000	0,01	0,02
23,50	1000	0,01	0,02
24,00	999	0,01	0,02
24,50	998	0,01	0,02
25,00	996	0,01	0,02
25,50	992	0,01	0,02
26,00	985	0,01	0,02
26,50	976	0,01	0,02
27,00	963	0,01	0,02
27,50	947	0,01	0,02
28,00	916	0,01	0,01
28,50	881	0,01	0,01
29,00	841	0,01	0,01
29,50	790	0,01	0,01
30,00	749	0,00	0,01
30,50	689	0,00	0,01
31,00	619	0,00	0,01
31,50	544	0,00	0,01

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
32,00	506	0,00	0,01
32,50	436	0,00	0,01
33,00	366	0,00	0,01
33,50	300	0,00	0,00
34,00	274	0,00	0,00

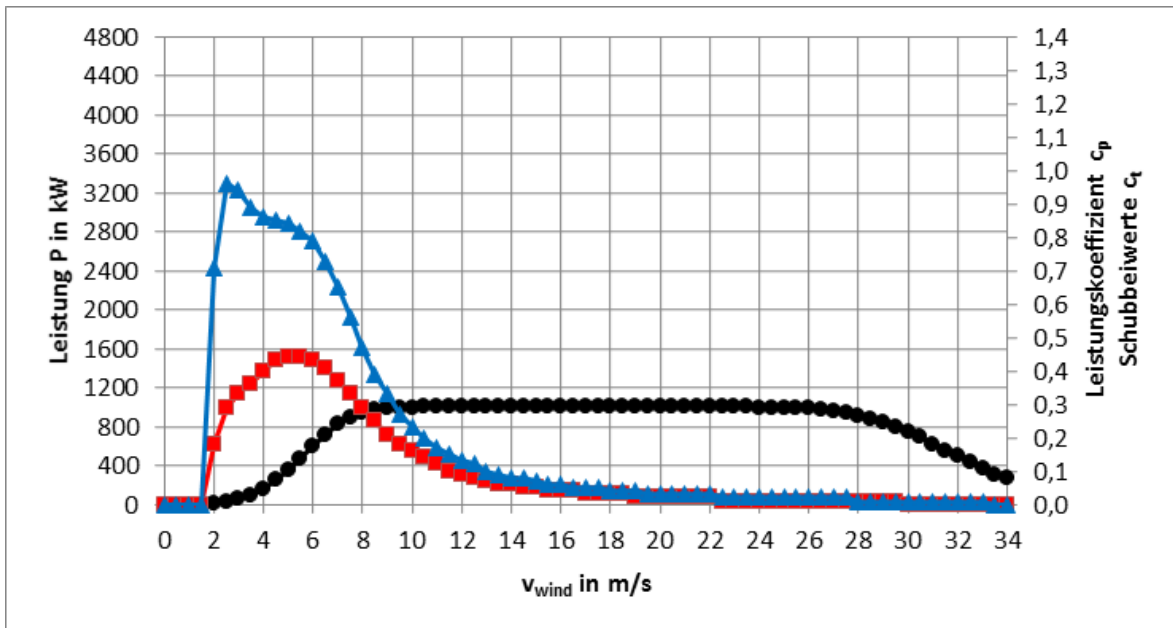





Abb. 5: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie E-115 EP3 E3 / 2990 kW Betriebsmodus 1000 kW s

	Leistung P in kW
	c_t -Wert
	c_p -Wert

Technische Änderungen vorbehalten.

7.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1000 kW s

Im Betriebsmodus 1000 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 98,8 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schalleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 48: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	1000	kW
Nennwindgeschwindigkeit	10,0	m/s
minimale Betriebsdrehzahl		U/min
E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	6,0	
E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	4,4	
E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	6,0	
E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01	4,4	
Solldrehzahl	9,9	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 11 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 49: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01
3 m/s	83,7	84,9	85,2	86,4	86,9	87,3
3,5 m/s	88,8	89,9	90,1	90,9	91,2	91,4
4 m/s	92,0	92,8	92,9	93,8	94,0	94,3
4,5 m/s	94,6	95,4	95,6	96,4	96,7	96,9
5 m/s	96,9	97,6	97,7	98,1	98,3	98,3
5,5 m/s	98,3	98,5	98,6	98,8	98,8	98,8
6 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
6,5 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
7 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
7,5 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
8 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
8,5 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
9 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
9,5 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
10 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
10,5 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01
11 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
11,5 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
12 m/s	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
95 % P_n	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8

Tab. 50: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H)	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	90,3
5,5 m/s	92,3
6 m/s	94,2
6,5 m/s	96,0
7 m/s	97,6
7,5 m/s	98,3
8 m/s	98,8
8,5 m/s	98,8
9 m/s	98,8
9,5 m/s	98,8
10 m/s	98,8
10,5 m/s	98,8
11 m/s	98,8
11,5 m/s	98,8
12 m/s	98,8
12,5 m/s	98,8
13 m/s	98,8
13,5 m/s	98,8
14 m/s	98,8
14,5 m/s	98,8
15 m/s	98,8

Technische Änderungen vorbehalten.

7.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

7.3.1 Oktavbandpegel NH

 Tab. 51: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit v_H in Nabenhöhe

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	70,1	81,0	86,4	89,0	91,2	92,7	93,5	88,7	72,3

7.3.2 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01

 Tab. 52: Oktavbandpegel 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	69,4	80,4	85,7	88,3	90,7	92,4	93,8	90,3	77,8

7.3.3 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01

 Tab. 53: Oktavbandpegel 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	69,5	80,5	85,7	88,3	90,7	92,5	93,9	89,9	76,2

7.3.4 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01

 Tab. 54: Oktavbandpegel 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	69,5	80,5	85,8	88,3	90,7	92,5	93,9	89,8	75,7

7.3.5 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-122-ES-C-01

 Tab. 55: Oktavbandpegel 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	88,8	91,1	92,7	93,7	89,1	73,4

7.3.6 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01

Tab. 56: Oktavbandpegel 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	81,0	86,3	88,9	91,1	92,7	93,6	88,8	72,3

7.3.7 Oktavbandpegel E-115 EP3 E3-HT-149-ES-C-01

Tab. 57: Oktavbandpegel 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	70,2	81,1	86,4	88,9	91,1	92,7	93,7	88,5	71,1



Oktav-Schalleistungspegel / Octave sound power levels

Nordex N149/4.0-4.5

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.

Oktav-Schalleistungspegel / Octave sound power levels

Nordex N149/4.0-4.5 mit und ohne / with and without serrated trailing edge

Grundlagen / Basis:

Die erwarteten Oktav-Schalleistungspegel der Nordex N149/4.0-4.5 werden auf der Basis aerodynamischen Berechnungen und der erwarteten Gesamt-Schalleistungspegel ermittelt. Diese Werte sind gültig für die Nabenhöhen 105 m, 125 m, 145 m und 164 m.

Die erwarteten Oktav-Schalleistungspegel dienen nur der Information und werden nicht gewährleistet.

The expected octave sound power levels of the Nordex N149/4.0-4.5 are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. If not stated otherwise, these values are valid for hub heights 105 m, 125 m, 145 m and 164 m.

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

Abkürzungen / Abbreviations:

L_{WA} ... A-bewerteter Schalleistungspegel /
A-weighted sound power level

v_s ... Windgeschwindigkeit bezogen auf Standardbedingungen in 10 m Höhe
(logarithmisches Windprofil, Rauigkeitslänge 0,05 m) /
wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations

Nordex N149/4.0-4.5 ohne STE / without STE

Oktav-Schalleistungspegel / octave sound power levels in [dB(A)]									
Oktavband-Mittenfrequenz / octave band mid frequency									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total
Mode 0	88.4	94.6	98.8	102.1	103.5	101.1	92.3	83.5	108.1
Mode 1	87.8	94.0	98.2	101.5	102.9	100.5	91.7	82.9	107.5
Mode 2	87.3	93.5	97.7	101.0	102.4	100.0	91.2	82.4	107.0
Mode 3	86.9	93.1	97.3	100.6	102.0	99.6	90.8	82.0	106.6
Mode 4	86.4	92.6	96.8	100.1	101.5	99.1	90.3	81.5	106.1
Mode 5	85.9	92.1	96.3	99.6	101.0	98.6	89.8	81.0	105.6
Mode 6	85.3	91.5	95.7	99.0	100.4	98.0	89.2	80.4	105.0
Mode 7	84.8	91.0	95.2	98.5	99.9	97.5	88.7	79.9	104.5
Mode 8	84.3	90.5	94.7	98.0	99.4	97.0	88.2	79.4	104.0
Mode 9	82.8	89.0	93.2	96.5	97.9	95.5	86.7	77.9	102.5
Mode 10	82.3	88.5	92.7	96.0	97.4	95.0	86.2	77.4	102.0
Mode 11	81.8	88.0	92.2	95.5	96.9	94.5	85.7	76.9	101.5
Mode 12	81.3	87.5	91.7	95.0	96.4	94.0	85.2	76.4	101.0
Mode 13	80.8	87.0	91.2	94.5	95.9	93.5	84.7	75.9	100.5
Mode 14	80.3	86.5	90.7	94.0	95.4	93.0	84.2	75.4	100.0
Mode 15	79.8	86.0	90.2	93.5	94.9	92.5	83.7	74.9	99.5
Mode 16	79.3	85.5	89.7	93.0	94.4	92.0	83.2	74.4	99.0
Mode 17	78.8	85.0	89.2	92.5	93.9	91.5	82.7	73.9	98.5

Nordex N149/4.0-4.5 mit STE / with STE

Oktav-Schalleistungspegel / octave sound power levels in [dB(A)]									
Oktavband-Mittenfrequenz / octave band mid frequency									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total
Mode 0	87.8	94.0	97.7	100.3	101.0	98.5	90.9	82.9	106.1
Mode 1	87.2	93.4	97.1	99.7	100.4	97.9	90.3	82.3	105.5
Mode 2	86.7	92.9	96.6	99.2	99.9	97.4	89.8	81.8	105.0
Mode 3	86.3	92.5	96.2	98.8	99.5	97.0	89.4	81.4	104.6
Mode 4	85.8	92.0	95.7	98.3	99.0	96.5	88.9	80.9	104.1
Mode 5	85.3	91.5	95.2	97.8	98.5	96.0	88.4	80.4	103.6
Mode 6	84.7	90.9	94.6	97.2	97.9	95.4	87.8	79.8	103.0
Mode 7	84.2	90.4	94.1	96.7	97.4	94.9	87.3	79.3	102.5
Mode 8	83.7	89.9	93.6	96.2	96.9	94.4	86.8	78.8	102.0
Mode 9	82.2	88.4	92.1	94.7	95.4	92.9	85.3	77.3	100.5
Mode 10	81.7	87.9	91.6	94.2	94.9	92.4	84.8	76.8	100.0
Mode 11	81.2	87.4	91.1	93.7	94.4	91.9	84.3	76.3	99.5
Mode 12	80.7	86.9	90.6	93.2	93.9	91.4	83.8	75.8	99.0
Mode 13	80.2	86.4	90.1	92.7	93.4	90.9	83.3	75.3	98.5
Mode 14	79.7	85.9	89.6	92.2	92.9	90.4	82.8	74.8	98.0
Mode 15	79.2	85.4	89.1	91.7	92.4	89.9	82.3	74.3	97.5
Mode 16	78.7	84.9	88.6	91.2	91.9	89.4	81.8	73.8	97.0
Mode 17	78.2	84.4	88.1	90.7	91.4	88.9	81.3	73.3	96.5



Schallemission, Leistungskurven, Schubbeiwerte

Nordex N149/4.0-4.5

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5

- Grundlage: Der angegebene Schallleistungspegel ist ein Erwartungswert im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelvermessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 [4] liegen.
- Bemerkungen:
- Nachweis gemäß: Messungen der Schallleistung sind an der Referenzposition nach Methode 1 der IEC 61400-11 [1] von einem nach ISO/IEC 17025 [3] für Schallemissionsmessungen an Windenergieanlagen akkreditierten Messinstitut durchzuführen. Die Bestimmung von Tonzuschlägen K_{TN} im Nahbereich der WEA aus diesen Messungen ist entsprechend der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen [2] durchzuführen.
- Tonhaltigkeiten: Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schallleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge $K_{TN} \leq 2$ dB nicht berücksichtigt werden.
- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03

Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5

Betriebsweise	Nennleistung [kW]	Maximaler Schallleistungspegel über den gesamten Betriebsbereich der WEA		verfügbare Nabenhöhen [m]			
		LWA [dBA]	LWA (STE) [dBA]	105	125	145	164
Mode 0	4500	108,1	106,1	•	•	•	•
Mode 1	4380	107,5	105,5	•	•	•	•
Mode 2	4280	107,0	105,0	•	•	•	•
Mode 3	4200	106,6	104,6	•	•	•	•
Mode 4	4100	106,1	104,1	•	•	•	•
Mode 5	4000	105,6	103,6	•	•	•	•
Mode 6	3880	105,0	103,0	•	–	–	•
Mode 7	3790	104,5	102,5	•	–	–	•
Mode 8	3720	104,0	102,0	•	–	–	•
Mode 9	3470	102,5	100,5	•	•	•	•
Mode 10	3370	102,0	100,0	•	•	•	•
Mode 11	3300	101,5	99,5	•	•	•	•
Mode 12	3230	101,0	99,0	•	•	•	•
Mode 13	3150	100,5	98,5	•	•	•	•
Mode 14	3080	100,0	98,0	•	•	•	•
Mode 15	3010	99,5	97,5	•	•	•	•
Mode 16	2940	99,0	97,0	•	•	•	•
Mode 17	2870	98,5	96,5	•	•	•	•

- verfügbar
- Betriebsweise nicht verfügbar

CadnaA-Berechnung
 Version 2019 (32 Bit)

Berechnungsparameter:

Allgemein

Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0
Max. Suchradius (m)	9000
Mindestabst. Qu-Imm	0

Aufteilung

Rasterfaktor	0,5
Max. Abschnittslänge (m)	1000
Min. Abschnittslänge (m)	1
Min. Abschnittslänge (%)	0
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An

Bezugszeit

Bezugszeit Tag (min)	960
Bezugszeit Nacht (min)	60
Zuschlag Tag (dB)	0
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6
Zuschlag Nacht (dB)	0
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet reines Wohngebiet allg. Wohngebiet

DGM

Standardhöhe (m)	0
Geländemodell	Triangulation

Reflexion

max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100
Reflektor-Suchradius um Imm	100
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0,1

Industrie (ISO 9613)

Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3, 20, 0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70

Abkürzungen:

DEN, D, E, N	Zeitbereich
Refl.	Reflexionsordnung
K0	Raumwinkelmaß
Di	Richtwirkungsmaß der Schallquelle
Adiv	geometrische Ausbreitungsdämpfung
Aatm	Luftabsorption
Agr	Bodendämpfung
Afol	Bewuchsdämpfung
Ahous	Bebauungsdämpfung
Abar	Abschirmung
Cmet	Meteorologische Korrektur für Langzeitmittlungspegel
RV	Reflektionsverlust
Lr	Immissionspegel je Zeitbereich

Immissionspunkt

Bez.: IO 1s
ID: io
X: 32504773
Y: 5983043
Z: 5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-101 (E1011056)", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
1	32504280	5983200	99,5	0	N	63	86,1	0	0	0	0	65,4	0,1	-3	0	0	2	0	0	21,5
1	32504280	5983200	99,5	0	N	125	92,1	0	0	0	0	65,4	0,2	-3	0	0	2,3	0	0	27,2
1	32504280	5983200	99,5	0	N	250	98,6	0	0	0	0	65,4	0,5	-3	0	0	2,6	0	0	33
1	32504280	5983200	99,5	0	N	500	100,3	0	0	0	0	65,4	1	-3	0	0	3,2	0	0	33,6
1	32504280	5983200	99,5	0	N	1000	97,9	0	0	0	0	65,4	1,9	-3	0	0	3,9	0	0	29,6
1	32504280	5983200	99,5	0	N	2000	92,6	0	0	0	0	65,4	5,1	-3	0	0	4,7	0	0	20,4
1	32504280	5983200	99,5	0	N	4000	86,1	0	0	0	0	65,4	17,2	-3	0	0	5,7	0	0	0,7
1	32504280	5983200	99,5	0	N	8000	76,4	0	0	0	0	65,4	61,5	-3	0	0	7,1	0	0	-54,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300791)", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
2	32504565	5983531	93	0	N	63	83,6	0	0	0	0	65,6	0,1	-3	0	0	6,9	0	0	14
2	32504565	5983531	93	0	N	125	91,9	0	0	0	0	65,6	0,2	-3	0	0	9	0	0	20,1
2	32504565	5983531	93	0	N	250	98,3	0	0	0	0	65,6	0,6	-3	0	0	11,5	0	0	23,7
2	32504565	5983531	93	0	N	500	99,6	0	0	0	0	65,6	1	-3	0	0	14,2	0	0	21,8
2	32504565	5983531	93	0	N	1000	97,7	0	0	0	0	65,6	2	-3	0	0	17	0	0	16,1
2	32504565	5983531	93	0	N	2000	93,2	0	0	0	0	65,6	5,2	-3	0	0	19,4	0	0	6
2	32504565	5983531	93	0	N	4000	86,4	0	0	0	0	65,6	17,6	-3	0	0	19,7	0	0	-13,5
2	32504565	5983531	93	0	N	8000	81,4	0	0	0	0	65,6	62,9	-3	0	0	19,8	0	0	-63,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V112-3-84 (V 43602)", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
3	32505042	5982442	84	0	DEN	63	86,1	0	0	0	0	67,4	0,1	-3	0	0	0	0	0	21,6
3	32505042	5982442	84	0	DEN	125	94,9	0	0	0	0	67,4	0,3	-3	0	0	0	0	0	30,2
3	32505042	5982442	84	0	DEN	250	99,9	0	0	0	0	67,4	0,7	-3	0	0	0	0	0	34,8
3	32505042	5982442	84	0	DEN	500	101,3	0	0	0	0	67,4	1,3	-3	0	0	0	0	0	35,6
3	32505042	5982442	84	0	DEN	1000	100,6	0	0	0	0	67,4	2,4	-3	0	0	0	0	0	33,7
3	32505042	5982442	84	0	DEN	2000	96,8	0	0	0	0	67,4	6,4	-3	0	0	0	0	0	26
3	32505042	5982442	84	0	DEN	4000	91,9	0	0	0	0	67,4	21,7	-3	0	0	0	0	0	5,7
3	32505042	5982442	84	0	DEN	8000	80,2	0	0	0	0	67,4	77,5	-3	0	0	0	0	0	-61,7

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower 3.2M 114 (R300107)", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
4	32505277	5982735	93	0	N	63	85,8	0	0	0	0	66,5	0,1	-3	0	0	0	0	0	22,2
4	32505277	5982735	93	0	N	125	93,5	0	0	0	0	66,5	0,2	-3	0	0	0	0	0	29,8
4	32505277	5982735	93	0	N	250	99,6	0	0	0	0	66,5	0,6	-3	0	0	0	0	0	35,5
4	32505277	5982735	93	0	N	500	100	0	0	0	0	66,5	1,2	-3	0	0	0	0	0	35,3
4	32505277	5982735	93	0	N	1000	97,9	0	0	0	0	66,5	2,2	-3	0	0	0	0	0	32,2
4	32505277	5982735	93	0	N	2000	95,1	0	0	0	0	66,5	5,8	-3	0	0	0	0	0	25,8
4	32505277	5982735	93	0	N	4000	91,7	0	0	0	0	66,5	19,6	-3	0	0	0	0	0	8,6
4	32505277	5982735	93	0	N	8000	85,4	0	0	0	0	66,5	69,8	-3	0	0	0	0	0	-47,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant", ID: "zb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
5	32504282	5982394	92	0	N	32	72,5	0	0	0	0	69,3	0	-3	0	0	0	0	0	6,2
5	32504282	5982394	92	0	N	63	83,4	0	0	0	0	69,3	0,1	-3	0	0	0	0	0	17,1
5	32504282	5982394	92	0	N	125	88,8	0	0	0	0	69,3	0,3	-3	0	0	0	0	0	22,2
5	32504282	5982394	92	0	N	250	91,4	0	0	0	0	69,3	0,9	-3	0	0	0	0	0	24,3
5	32504282	5982394	92	0	N	500	93,6	0	0	0	0	69,3	1,6	-3	0	0	0	0	0	25,8
5	32504282	5982394	92	0	N	1000	95,1	0	0	0	0	69,3	3	-3	0	0	0	0	0	25,9
5	32504282	5982394	92	0	N	2000	95,9	0	0	0	0	69,3	7,9	-3	0	0	0	0	0	21,8
5	32504282	5982394	92	0	N	4000	91,1	0	0	0	0	69,3	26,8	-3	0	0	0	0	0	-1,9
5	32504282	5982394	92	0	N	8000	74,7	0	0	0	0	69,3	95,6	-3	0	0	0	0	0	-87,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300790)", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
6	32504761	5983821	93	0	N	63	84,1	0	0	0	0	68,9	0,1	-3	0	0	7	0	0	11,1
6	32504761	5983821	93	0	N	125	92,4	0	0	0	0	68,9	0,3	-3	0	0	9,2	0	0	17
6	32504761	5983821	93	0	N	250	98,8	0	0	0	0	68,9	0,8	-3	0	0	11,8	0	0	20,4
6	32504761	5983821	93	0	N	500	100,1	0	0	0	0	68,9	1,5	-3	0	0	14,5	0	0	18,2
6	32504761	5983821	93	0	N	1000	98,2	0	0	0	0	68,9	2,9	-3	0	0	17,4	0	0	12,1
6	32504761	5983821	93	0	N	2000	93,7	0	0	0	0	68,9	7,6	-3	0	0	19,8	0	0	0,5
6	32504761	5983821	93	0	N	4000	86,9	0	0	0	0	68,9	25,7	-3	0	0	19,9	0	0	-24,5
6	32504761	5983821	93	0	N	8000	81,9	0	0	0	0	68,9	91,6	-3	0	0	19,9	0	0	-95,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower 3.4M 104 (R300150)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahours (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
7	32505476	5982520	98	0	DEN	63	87,6	0	0	0	0	69,9	0,1	-3	0	0	0	0	0	20,6
7	32505476	5982520	98	0	DEN	125	93,8	0	0	0	0	69,9	0,4	-3	0	0	0	0	0	26,6
7	32505476	5982520	98	0	DEN	250	98	0	0	0	0	69,9	0,9	-3	0	0	0	0	0	30,2
7	32505476	5982520	98	0	DEN	500	100,1	0	0	0	0	69,9	1,7	-3	0	0	0	0	0	31,5
7	32505476	5982520	98	0	DEN	1000	100,6	0	0	0	0	69,9	3,2	-3	0	0	0	0	0	30,5
7	32505476	5982520	98	0	DEN	2000	96,2	0	0	0	0	69,9	8,5	-3	0	0	0	0	0	20,8
7	32505476	5982520	98	0	DEN	4000	89,3	0	0	0	0	69,9	28,9	-3	0	0	0	0	0	-6,4
7	32505476	5982520	98	0	DEN	8000	77,3	0	0	0	0	69,9	103	-3	0	0	0	0	0	-92,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300792)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahours (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
8	32504162	5983577	93	0	N	63	83,4	0	0	0	0	69,2	0,1	-3	0	0	5,9	0	0	11,2
8	32504162	5983577	93	0	N	125	91,7	0	0	0	0	69,2	0,3	-3	0	0	7,9	0	0	17,3
8	32504162	5983577	93	0	N	250	96,2	0	0	0	0	69,2	0,9	-3	0	0	10,2	0	0	20,8
8	32504162	5983577	93	0	N	500	99,4	0	0	0	0	69,2	1,6	-3	0	0	12,8	0	0	18,8
8	32504162	5983577	93	0	N	1000	97,5	0	0	0	0	69,2	3	-3	0	0	15,6	0	0	12,6
8	32504162	5983577	93	0	N	2000	93	0	0	0	0	69,2	7,9	-3	0	0	18,5	0	0	0,3
8	32504162	5983577	93	0	N	4000	86,2	0	0	0	0	69,2	26,8	-3	0	0	19,2	0	0	-26
8	32504162	5983577	93	0	N	8000	81,2	0	0	0	0	69,2	95,4	-3	0	0	19,6	0	0	-100

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant", ID: "zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahours (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
9	32504021	5982371	92	0	N	32	74	0	0	0	0	71,1	0	-3	0	0	0	0	0	5,9
9	32504021	5982371	92	0	N	63	85,4	0	0	0	0	71,1	0,1	-3	0	0	0	0	0	17,2
9	32504021	5982371	92	0	N	125	90,9	0	0	0	0	71,1	0,4	-3	0	0	0	0	0	22,4
9	32504021	5982371	92	0	N	250	93,5	0	0	0	0	71,1	1,1	-3	0	0	0	0	0	24,4
9	32504021	5982371	92	0	N	500	96	0	0	0	0	71,1	2	-3	0	0	0	0	0	26
9	32504021	5982371	92	0	N	1000	97,8	0	0	0	0	71,1	3,7	-3	0	0	0	0	0	26
9	32504021	5982371	92	0	N	2000	98,7	0	0	0	0	71,1	9,8	-3	0	0	0	0	0	20,8
9	32504021	5982371	92	0	N	4000	94	0	0	0	0	71,1	33,2	-3	0	0	0	0	0	-7,2
9	32504021	5982371	92	0	N	8000	78	0	0	0	0	71,1	118,3	-3	0	0	0	0	0	-108,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V112-3-94 (V 201976)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahours (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
10	32505085	5982077	94	0	DEN	63	86,1	0	0	0	0	71,2	0,1	-3	0	0	0	0	0	17,8
10	32505085	5982077	94	0	DEN	125	94,9	0	0	0	0	71,2	0,4	-3	0	0	0	0	0	26,3
10	32505085	5982077	94	0	DEN	250	99,9	0	0	0	0	71,2	1,1	-3	0	0	0	0	0	30,7
10	32505085	5982077	94	0	DEN	500	101,3	0	0	0	0	71,2	2	-3	0	0	0	0	0	31,2
10	32505085	5982077	94	0	DEN	1000	100,6	0	0	0	0	71,2	3,7	-3	0	0	0	0	0	28,7
10	32505085	5982077	94	0	DEN	2000	96,8	0	0	0	0	71,2	9,8	-3	0	0	0	0	0	18,8
10	32505085	5982077	94	0	DEN	4000	91,9	0	0	0	0	71,2	33,4	-3	0	0	0	0	0	-9,6
10	32505085	5982077	94	0	DEN	8000	80,2	0	0	0	0	71,2	119,1	-3	0	0	0	0	0	-107

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-101 (E1011055)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahours (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	63	87,1	0	0	0	0	70,5	0,1	-3	0	0	1,9	0	0	17,5
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	125	93,1	0	0	0	0	70,5	0,4	-3	0	0	2	0	0	23,1
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	250	99,6	0	0	0	0	70,5	1	-3	0	0	2,3	0	0	28,8
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	500	101,3	0	0	0	0	70,5	1,8	-3	0	0	2,7	0	0	29,3
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	1000	98,9	0	0	0	0	70,5	3,5	-3	0	0	3,2	0	0	24,7
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	2000	93,6	0	0	0	0	70,5	9,1	-3	0	0	3,9	0	0	13,1
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	4000	87,1	0	0	0	0	70,5	30,9	-3	0	0	4,6	0	0	-16
11	32503858	5983256	99,5	0	DEN	8000	77,4	0	0	0	0	70,5	110,4	-3	0	0	5,5	0	0	-106

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300789)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahours (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
12	32504362	5983845	93	0	N	63	82,7	0	0	0	0	70,1	0,1	-3	0	0	6,8	0	0	8,8
12	32504362	5983845	93	0	N	125	91	0	0	0	0	70,1	0,4	-3	0	0	8,8	0	0	14,7
12	32504362	5983845	93	0	N	250	97,4	0	0	0	0	70,1	0,9	-3	0	0	11,2	0	0	18,1
12	32504362	5983845	93	0	N	500	98,7	0	0	0	0	70,1	1,7	-3	0	0	13,9	0	0	15,9
12	32504362	5983845	93	0	N	1000	96,8	0	0	0	0	70,1	3,3	-3	0	0	16,7	0	0	9,6
12	32504362	5983845	93	0	N	2000	92,3	0	0	0	0	70,1	8,8	-3	0	0	19,3	0	0	-2,9
12	32504362	5983845	93	0	N	4000	85,5	0	0	0	0	70,1	29,7	-3	0	0	19,7	0	0	-31
12	32504362	5983845	93	0	N	8000	80,5	0	0	0	0	70,1	105,9	-3	0	0	19,8	0	0	-112,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300763)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
13	32505721	5983498	93	0	DEN	63	84,6	0	0	0	0	71,5	0,1	-3	0	0	7	0	0	9,1
13	32505721	5983498	93	0	DEN	125	92,9	0	0	0	0	71,5	0,4	-3	0	0	8,4	0	0	15,6
13	32505721	5983498	93	0	DEN	250	99,3	0	0	0	0	71,5	1,1	-3	0	0	10,3	0	0	19,4
13	32505721	5983498	93	0	DEN	500	100,6	0	0	0	0	71,5	2	-3	0	0	12,7	0	0	17,4
13	32505721	5983498	93	0	DEN	1000	98,7	0	0	0	0	71,5	3,9	-3	0	0	15,3	0	0	11
13	32505721	5983498	93	0	DEN	2000	94,2	0	0	0	0	71,5	10,2	-3	0	0	18,2	0	0	-2,6
13	32505721	5983498	93	0	DEN	4000	87,4	0	0	0	0	71,5	34,6	-3	0	0	20	0	0	-35,6
13	32505721	5983498	93	0	DEN	8000	82,4	0	0	0	0	71,5	123,4	-3	0	0	20	0	0	-129,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300764)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
14	32505189	5983955	93	0	N	63	83,1	0	0	0	0	71,1	0,1	-3	0	0	7,9	0	0	7
14	32505189	5983955	93	0	N	125	91,4	0	0	0	0	71,1	0,4	-3	0	0	9,7	0	0	13,2
14	32505189	5983955	93	0	N	250	97,8	0	0	0	0	71,1	1,1	-3	0	0	12	0	0	16,7
14	32505189	5983955	93	0	N	500	99,1	0	0	0	0	71,1	1,9	-3	0	0	14,5	0	0	14,6
14	32505189	5983955	93	0	N	1000	97,2	0	0	0	0	71,1	3,7	-3	0	0	17,3	0	0	8,2
14	32505189	5983955	93	0	N	2000	92,7	0	0	0	0	71,1	9,7	-3	0	0	20	0	0	-5,1
14	32505189	5983955	93	0	N	4000	85,9	0	0	0	0	71,1	33	-3	0	0	20	0	0	-35,1
14	32505189	5983955	93	0	N	8000	80,9	0	0	0	0	71,1	117,6	-3	0	0	20	0	0	-124,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V112-3-94 (V 201977)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
15	32505522	5982147	94	0	N	63	82,1	0	0	0	0	72,4	0,1	-3	0	0	0	0	0	12,6
15	32505522	5982147	94	0	N	125	90,9	0	0	0	0	72,4	0,5	-3	0	0	0	0	0	21
15	32505522	5982147	94	0	N	250	95,9	0	0	0	0	72,4	1,2	-3	0	0	0	0	0	25,3
15	32505522	5982147	94	0	N	500	97,3	0	0	0	0	72,4	2,3	-3	0	0	0	0	0	25,7
15	32505522	5982147	94	0	N	1000	96,6	0	0	0	0	72,4	4,3	-3	0	0	0	0	0	22,9
15	32505522	5982147	94	0	N	2000	92,8	0	0	0	0	72,4	11,3	-3	0	0	0	0	0	12,1
15	32505522	5982147	94	0	N	4000	87,9	0	0	0	0	72,4	38,4	-3	0	0	0	0	0	-19,8
15	32505522	5982147	94	0	N	8000	76,2	0	0	0	0	72,4	136,9	-3	0	0	0	0	0	-130

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300787)", ID: "zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
16	32504599	5984159	93	0	N	63	83,7	0	0	0	0	72,1	0,1	-3	0	0	7,9	0	0	6,6
16	32504599	5984159	93	0	N	125	92	0	0	0	0	72,1	0,5	-3	0	0	9,7	0	0	12,7
16	32504599	5984159	93	0	N	250	98,4	0	0	0	0	72,1	1,2	-3	0	0	12	0	0	16,2
16	32504599	5984159	93	0	N	500	99,7	0	0	0	0	72,1	2,2	-3	0	0	14,5	0	0	13,9
16	32504599	5984159	93	0	N	1000	97,8	0	0	0	0	72,1	4,1	-3	0	0	17,3	0	0	7,3
16	32504599	5984159	93	0	N	2000	93,3	0	0	0	0	72,1	11	-3	0	0	20	0	0	-6,7
16	32504599	5984159	93	0	N	4000	86,5	0	0	0	0	72,1	37,1	-3	0	0	20	0	0	-39,7
16	32504599	5984159	93	0	N	8000	81,5	0	0	0	0	72,1	132,4	-3	0	0	20	0	0	-140

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Norderwisch1 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant", ID: "zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
17	32505096	5981493	125	0	N	63	82,6	0	0	0	0	75	0,2	-3	0	0	0	0	0	10,4
17	32505096	5981493	125	0	N	125	88,8	0	0	0	0	75	0,7	-3	0	0	0	0	0	16,1
17	32505096	5981493	125	0	N	250	92,5	0	0	0	0	75	1,7	-3	0	0	0	0	0	18,8
17	32505096	5981493	125	0	N	500	95,1	0	0	0	0	75	3,1	-3	0	0	0	0	0	20
17	32505096	5981493	125	0	N	1000	95,8	0	0	0	0	75	5,8	-3	0	0	0	0	0	18
17	32505096	5981493	125	0	N	2000	93,3	0	0	0	0	75	15,3	-3	0	0	0	0	0	5,9
17	32505096	5981493	125	0	N	4000	85,7	0	0	0	0	75	52	-3	0	0	0	0	0	-38,3
17	32505096	5981493	125	0	N	8000	77,7	0	0	0	0	75	185,6	-3	0	0	0	0	0	-179,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300786)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
18	32505584	5983915	93	0	DEN	63	84,6	0	0	0	0	72,5	0,1	-3	0	0	7,6	0	0	7,3
18	32505584	5983915	93	0	DEN	125	92,9	0	0	0	0	72,5	0,5	-3	0	0	9,3	0	0	13,6
18	32505584	5983915	93	0	DEN	250	99,3	0	0	0	0	72,5	1,2	-3	0	0	11,4	0	0	17,1
18	32505584	5983915	93	0	DEN	500	100,6	0	0	0	0	72,5	2,3	-3	0	0	13,9	0	0	14,8
18	32505584	5983915	93	0	DEN	1000	98,7	0	0	0	0	72,5	4,4	-3	0	0	16,7	0	0	8,1
18	32505584	5983915	93	0	DEN	2000	94,2	0	0	0	0	72,5	11,5	-3	0	0	19,5	0	0	-6,4
18	32505584	5983915	93	0	DEN	4000	87,4	0	0	0	0	72,5	39,1	-3	0	0	20	0	0	-41,3
18	32505584	5983915	93	0	DEN	8000	82,4	0	0	0	0	72,5	139,6	-3	0	0	20	0	0	-146,7

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300941)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
19	32505768	5983091	93	0	N	63	79,1	0	0	0	0	71	0,1	-3	0	0	0	0	0	11
19	32505768	5983091	93	0	N	125	87,4	0	0	0	0	71	0,4	-3	0	0	0	0	0	19
19	32505768	5983091	93	0	N	250	93,8	0	0	0	0	71	1	-3	0	0	0	0	0	24,8
19	32505768	5983091	93	0	N	500	95,1	0	0	0	0	71	1,9	-3	0	0	0	0	0	25,2
19	32505768	5983091	93	0	N	1000	93,2	0	0	0	0	71	3,7	-3	0	0	0	0	0	21,6
19	32505768	5983091	93	0	N	2000	88,7	0	0	0	0	71	9,7	-3	0	0	0	0	0	11
19	32505768	5983091	93	0	N	4000	81,9	0	0	0	0	71	32,8	-3	0	0	0	0	0	-18,9
19	32505768	5983091	93	0	N	8000	76,9	0	0	0	0	71	116,9	-3	0	0	0	0	0	-108

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.4M 114 (SEN301334)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
20	32505739	5982758	93	0	N	63	79,3	0	0	0	0	71,1	0,1	-3	0	0	0	0	0	11,1
20	32505739	5982758	93	0	N	125	87,6	0	0	0	0	71,1	0,4	-3	0	0	0	0	0	19,1
20	32505739	5982758	93	0	N	250	94	0	0	0	0	71,1	1,1	-3	0	0	0	0	0	24,9
20	32505739	5982758	93	0	N	500	95,3	0	0	0	0	71,1	1,9	-3	0	0	0	0	0	25,3
20	32505739	5982758	93	0	N	1000	93,4	0	0	0	0	71,1	3,7	-3	0	0	0	0	0	21,6
20	32505739	5982758	93	0	N	2000	88,9	0	0	0	0	71,1	9,8	-3	0	0	0	0	0	11,1
20	32505739	5982758	93	0	N	4000	82,1	0	0	0	0	71,1	33,1	-3	0	0	0	0	0	-19,1
20	32505739	5982758	93	0	N	8000	77,1	0	0	0	0	71,1	118,2	-3	0	0	0	0	0	-109,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-101 (E1011054)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	63	87,1	0	0	0	0	73,2	0,2	-3	0	0	7,8	0	0	9
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	125	93,1	0	0	0	0	73,2	0,5	-3	0	0	9,5	0	0	12,8
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	250	99,6	0	0	0	0	73,2	1,3	-3	0	0	11,7	0	0	16,3
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	500	101,3	0	0	0	0	73,2	2,5	-3	0	0	14,3	0	0	14,3
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	1000	98,9	0	0	0	0	73,2	4,7	-3	0	0	17,1	0	0	6,9
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	2000	93,6	0	0	0	0	73,2	12,4	-3	0	0	19,9	0	0	-8,9
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	4000	87,1	0	0	0	0	73,2	42	-3	0	0	20	0	0	-45,2
21	32505006	5984301	99,5	0	DEN	8000	77,4	0	0	0	0	73,2	150	-3	0	0	20	0	0	-162,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Senvion 3.2M 114 (SEN300788)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
22	32505479	5984209	93	0	DEN	63	84,6	0	0	0	0	73,7	0,2	-3	0	0	7,6	0	0	6,1
22	32505479	5984209	93	0	DEN	125	92,9	0	0	0	0	73,7	0,6	-3	0	0	9,3	0	0	12,3
22	32505479	5984209	93	0	DEN	250	99,3	0	0	0	0	73,7	1,4	-3	0	0	11,5	0	0	15,7
22	32505479	5984209	93	0	DEN	500	100,6	0	0	0	0	73,7	2,6	-3	0	0	14	0	0	13,3
22	32505479	5984209	93	0	DEN	1000	98,7	0	0	0	0	73,7	5	-3	0	0	16,7	0	0	6,3
22	32505479	5984209	93	0	DEN	2000	94,2	0	0	0	0	73,7	13,2	-3	0	0	19,6	0	0	-9,3
22	32505479	5984209	93	0	DEN	4000	87,4	0	0	0	0	73,7	44,8	-3	0	0	20	0	0	-48,1
22	32505479	5984209	93	0	DEN	8000	82,4	0	0	0	0	73,7	159,7	-3	0	0	20	0	0	-168

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower 3.2M 114 (R300108)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
23	32505947	5982547	93	0	N	63	84,1	0	0	0	0	73,1	0,2	-3	0	0	0	0	0	13,8
23	32505947	5982547	93	0	N	125	91,8	0	0	0	0	73,1	0,5	-3	0	0	0	0	0	21,2
23	32505947	5982547	93	0	N	250	97,9	0	0	0	0	73,1	1,3	-3	0	0	0	0	0	26,5
23	32505947	5982547	93	0	N	500	98,3	0	0	0	0	73,1	2,5	-3	0	0	0	0	0	25,7
23	32505947	5982547	93	0	N	1000	96,2	0	0	0	0	73,1	4,7	-3	0	0	0	0	0	21,4
23	32505947	5982547	93	0	N	2000	93,4	0	0	0	0	73,1	12,3	-3	0	0	0	0	0	10,9
23	32505947	5982547	93	0	N	4000	90	0	0	0	0	73,1	41,9	-3	0	0	0	0	0	-22
23	32505947	5982547	93	0	N	8000	83,7	0	0	0	0	73,1	149,3	-3	0	0	0	0	0	-135,7

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Norderwisch2 Nordex N149/4.0-4.5 STE geplant", ID: "zb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
24	32505119	5981142	105	0	N	63	79,1	0	0	0	0	76,7	0,2	-3	0	0	0	0	0	5,1
24	32505119	5981142	105	0	N	125	85,3	0	0	0	0	76,7	0,8	-3	0	0	0	0	0	10,8
24	32505119	5981142	105	0	N	250	89	0	0	0	0	76,7	2	-3	0	0	0	0	0	13,3
24	32505119	5981142	105	0	N	500	91,6	0	0	0	0	76,7	3,7	-3	0	0	0	0	0	14,1
24	32505119	5981142	105	0	N	1000	92,3	0	0	0	0	76,7	7,1	-3	0	0	0	0	0	11,5
24	32505119	5981142	105	0	N	2000	89,8	0	0	0	0	76,7	18,7	-3	0	0	0	0	0	-2,6
24	32505119	5981142	105	0	N	4000	82,2	0	0	0	0	76,7	63,4	-3	0	0	0	0	0	-54,9
24	32505119	5981142	105	0	N	8000	74,2	0	0	0	0	76,7	226,1	-3	0	0	0	0	0	-225,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower MM 92 (R 90001)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
25	32505316	5981772	80	0	N	63	85	0	0	0	0	73,8	0,2	-3	0	0	0	0	0	14
25	32505316	5981772	80	0	N	125	93	0	0	0	0	73,8	0,6	-3	0	0	0	0	0	21,6
25	32505316	5981772	80	0	N	250	98,2	0	0	0	0	73,8	1,4	-3	0	0	0	0	0	25,9
25	32505316	5981772	80	0	N	500	99,9	0	0	0	0	73,8	2,7	-3	0	0	0	0	0	26,4
25	32505316	5981772	80	0	N	1000	98,4	0	0	0	0	73,8	5,1	-3	0	0	0	0	0	22,5
25	32505316	5981772	80	0	N	2000	93,2	0	0	0	0	73,8	13,4	-3	0	0	0	0	0	9
25	32505316	5981772	80	0	N	4000	86	0	0	0	0	73,8	45,4	-3	0	0	0	0	0	-30,2
25	32505316	5981772	80	0	N	8000	78,1	0	0	0	0	73,8	161,8	-3	0	0	0	0	0	-154,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower 3.4M 104 (R300148)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
26	32505999	5982245	98	0	N	63	86	0	0	0	0	74,3	0,2	-3	0	0	0	0	0	14,5
26	32505999	5982245	98	0	N	125	92,2	0	0	0	0	74,3	0,6	-3	0	0	0	0	0	20,3
26	32505999	5982245	98	0	N	250	96,4	0	0	0	0	74,3	1,5	-3	0	0	0	0	0	23,6
26	32505999	5982245	98	0	N	500	98,5	0	0	0	0	74,3	2,8	-3	0	0	0	0	0	24,4
26	32505999	5982245	98	0	N	1000	99	0	0	0	0	74,3	5,4	-3	0	0	0	0	0	22,3
26	32505999	5982245	98	0	N	2000	94,6	0	0	0	0	74,3	14,2	-3	0	0	0	0	0	9,1
26	32505999	5982245	98	0	N	4000	87,7	0	0	0	0	74,3	48	-3	0	0	0	0	0	-31,6
26	32505999	5982245	98	0	N	8000	75,7	0	0	0	0	74,3	171,3	-3	0	0	0	0	0	-166,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-101 (E1011052)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
27	32504637	5984541	99,5	0	N	63	86,5	0	0	0	0	74,6	0,2	-3	0	0	7,6	0	0	7,1
27	32504637	5984541	99,5	0	N	125	92,5	0	0	0	0	74,6	0,6	-3	0	0	9,3	0	0	10,9
27	32504637	5984541	99,5	0	N	250	99	0	0	0	0	74,6	1,6	-3	0	0	11,5	0	0	14,3
27	32504637	5984541	99,5	0	N	500	100,7	0	0	0	0	74,6	2,9	-3	0	0	14	0	0	12,2
27	32504637	5984541	99,5	0	N	1000	98,3	0	0	0	0	74,6	5,5	-3	0	0	16,8	0	0	4,4
27	32504637	5984541	99,5	0	N	2000	93	0	0	0	0	74,6	14,6	-3	0	0	19,7	0	0	-12,8
27	32504637	5984541	99,5	0	N	4000	86,5	0	0	0	0	74,6	49,4	-3	0	0	20	0	0	-54,5
27	32504637	5984541	99,5	0	N	8000	76,8	0	0	0	0	74,6	176,2	-3	0	0	20	0	0	-191

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower MM 92 (R 90002)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
28	32505756	5981916	80	0	N	63	85	0	0	0	0	74,5	0,2	-3	0	0	0	0	0	13,3
28	32505756	5981916	80	0	N	125	93	0	0	0	0	74,5	0,6	-3	0	0	0	0	0	20,9
28	32505756	5981916	80	0	N	250	98,2	0	0	0	0	74,5	1,6	-3	0	0	0	0	0	25,1
28	32505756	5981916	80	0	N	500	99,9	0	0	0	0	74,5	2,9	-3	0	0	0	0	0	25,5
28	32505756	5981916	80	0	N	1000	98,4	0	0	0	0	74,5	5,5	-3	0	0	0	0	0	21,4
28	32505756	5981916	80	0	N	2000	93,2	0	0	0	0	74,5	14,5	-3	0	0	0	0	0	7,2
28	32505756	5981916	80	0	N	4000	86	0	0	0	0	74,5	49,1	-3	0	0	0	0	0	-34,6
28	32505756	5981916	80	0	N	8000	78,1	0	0	0	0	74,5	175	-3	0	0	0	0	0	-168,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-101 (E1011053)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	63	87,1	0	0	0	0	75,2	0,2	-3	0	0	7,5	0	0	7,1
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	125	93,1	0	0	0	0	75,2	0,7	-3	0	0	9,2	0	0	11
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	250	99,6	0	0	0	0	75,2	1,7	-3	0	0	11,3	0	0	14,3
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	500	101,3	0	0	0	0	75,2	3,1	-3	0	0	13,8	0	0	12,1
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	1000	98,9	0	0	0	0	75,2	6	-3	0	0	16,5	0	0	4,2
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	2000	93,6	0	0	0	0	75,2	15,7	-3	0	0	19,4	0	0	-13,8
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	4000	87,1	0	0	0	0	75,2	53,3	-3	0	0	20	0	0	-58,5
29	32505285	5984584	99,5	0	DEN	8000	77,4	0	0	0	0	75,2	190,1	-3	0	0	20	0	0	-205

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "WEA 3 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
30	32505983	5984190	92	0	N	32	72,7	0	0	0	0	75,5	0,1	-3	0	0	6,1	0	0	-5,9
30	32505983	5984190	92	0	N	63	83,6	0	0	0	0	75,5	0,2	-3	0	0	7,2	0	0	3,8
30	32505983	5984190	92	0	N	125	89	0	0	0	0	75,5	0,7	-3	0	0	8,7	0	0	7,2
30	32505983	5984190	92	0	N	250	91,6	0	0	0	0	75,5	1,7	-3	0	0	10,7	0	0	6,7
30	32505983	5984190	92	0	N	500	93,8	0	0	0	0	75,5	3,2	-3	0	0	13,1	0	0	5
30	32505983	5984190	92	0	N	1000	95,3	0	0	0	0	75,5	6,1	-3	0	0	15,8	0	0	0,9
30	32505983	5984190	92	0	N	2000	96,1	0	0	0	0	75,5	16,1	-3	0	0	18,7	0	0	-11,1
30	32505983	5984190	92	0	N	4000	91,3	0	0	0	0	75,5	54,7	-3	0	0	20	0	0	-55,8
30	32505983	5984190	92	0	N	8000	74,9	0	0	0	0	75,5	195,2	-3	0	0	20	0	0	-212,7

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower MM 82 (R 80183)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
31	32505536	5981631	80	0	N	63	87,2	0	0	0	0	75,1	0,2	-3	0	0	0	0	0	14,9
31	32505536	5981631	80	0	N	125	96,4	0	0	0	0	75,1	0,7	-3	0	0	0	0	0	23,6
31	32505536	5981631	80	0	N	250	99,8	0	0	0	0	75,1	1,7	-3	0	0	0	0	0	26
31	32505536	5981631	80	0	N	500	98,7	0	0	0	0	75,1	3,1	-3	0	0	0	0	0	23,5
31	32505536	5981631	80	0	N	1000	95,4	0	0	0	0	75,1	5,9	-3	0	0	0	0	0	17,4
31	32505536	5981631	80	0	N	2000	93,7	0	0	0	0	75,1	15,5	-3	0	0	0	0	0	6
31	32505536	5981631	80	0	N	4000	87,3	0	0	0	0	75,1	52,6	-3	0	0	0	0	0	-37,5
31	32505536	5981631	80	0	N	8000	75,3	0	0	0	0	75,1	187,8	-3	0	0	0	0	0	-184,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower MM 82 (R 80676)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
32	32506011	5981749	80	0	N	63	87,2	0	0	0	0	76,1	0,2	-3	0	0	0	0	0	13,9
32	32506011	5981749	80	0	N	125	96,4	0	0	0	0	76,1	0,7	-3	0	0	0	0	0	22,6
32	32506011	5981749	80	0	N	250	99,8	0	0	0	0	76,1	1,9	-3	0	0	0	0	0	24,9
32	32506011	5981749	80	0	N	500	98,7	0	0	0	0	76,1	3,5	-3	0	0	0	0	0	22,2
32	32506011	5981749	80	0	N	1000	95,4	0	0	0	0	76,1	6,6	-3	0	0	0	0	0	15,8
32	32506011	5981749	80	0	N	2000	93,7	0	0	0	0	76,1	17,3	-3	0	0	0	0	0	3,3
32	32506011	5981749	80	0	N	4000	87,3	0	0	0	0	76,1	58,7	-3	0	0	0	0	0	-44,5
32	32506011	5981749	80	0	N	8000	75,3	0	0	0	0	76,1	209,5	-3	0	0	0	0	0	-207,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "WEA 1 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
33	32505894	5984532	92	0	N	32	71,1	0	0	0	0	76,4	0,1	-3	0	0	6,1	0	0	-8,5
33	32505894	5984532	92	0	N	63	82	0	0	0	0	76,4	0,2	-3	0	0	7,2	0	0	1,2
33	32505894	5984532	92	0	N	125	87,4	0	0	0	0	76,4	0,8	-3	0	0	8,7	0	0	4,5
33	32505894	5984532	92	0	N	250	90	0	0	0	0	76,4	1,9	-3	0	0	10,7	0	0	3,9
33	32505894	5984532	92	0	N	500	92,2	0	0	0	0	76,4	3,6	-3	0	0	13,2	0	0	2
33	32505894	5984532	92	0	N	1000	93,7	0	0	0	0	76,4	6,8	-3	0	0	15,9	0	0	-2,4
33	32505894	5984532	92	0	N	2000	94,5	0	0	0	0	76,4	18	-3	0	0	18,7	0	0	-15,6
33	32505894	5984532	92	0	N	4000	89,7	0	0	0	0	76,4	61,2	-3	0	0	20	0	0	-64,8
33	32505894	5984532	92	0	N	8000	73,3	0	0	0	0	76,4	218,1	-3	0	0	20	0	0	-238,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower MM 92 (R 91400)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
34	32506157	5982008	80	0	N	63	83,5	0	0	0	0	75,8	0,2	-3	0	0	0	0	0	10,5
34	32506157	5982008	80	0	N	125	91,5	0	0	0	0	75,8	0,7	-3	0	0	0	0	0	18
34	32506157	5982008	80	0	N	250	96,7	0	0	0	0	75,8	1,8	-3	0	0	0	0	0	22,1
34	32506157	5982008	80	0	N	500	98,4	0	0	0	0	75,8	3,3	-3	0	0	0	0	0	22,3
34	32506157	5982008	80	0	N	1000	96,9	0	0	0	0	75,8	6,3	-3	0	0	0	0	0	17,8
34	32506157	5982008	80	0	N	2000	91,7	0	0	0	0	75,8	16,7	-3	0	0	0	0	0	2,2
34	32506157	5982008	80	0	N	4000	84,5	0	0	0	0	75,8	56,7	-3	0	0	0	0	0	-44,9
34	32506157	5982008	80	0	N	8000	76,6	0	0	0	0	75,8	202,2	-3	0	0	0	0	0	-198,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "WEA 2 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
35	32506244	5984454	92	0	N	32	71,8	0	0	0	0	77,2	0,1	-3	0	0	6	0	0	-8,4
35	32506244	5984454	92	0	N	63	82,7	0	0	0	0	77,2	0,2	-3	0	0	6,9	0	0	1,4
35	32506244	5984454	92	0	N	125	88,1	0	0	0	0	77,2	0,8	-3	0	0	8,3	0	0	4,8
35	32506244	5984454	92	0	N	250	90,7	0	0	0	0	77,2	2,1	-3	0	0	10,3	0	0	4,1
35	32506244	5984454	92	0	N	500	92,9	0	0	0	0	77,2	3,9	-3	0	0	12,6	0	0	2,2
35	32506244	5984454	92	0	N	1000	94,4	0	0	0	0	77,2	7,5	-3	0	0	15,2	0	0	-2,5
35	32506244	5984454	92	0	N	2000	95,2	0	0	0	0	77,2	19,7	-3	0	0	18,1	0	0	-16,7
35	32506244	5984454	92	0	N	4000	90,4	0	0	0	0	77,2	66,9	-3	0	0	20	0	0	-70,6
35	32506244	5984454	92	0	N	8000	74	0	0	0	0	77,2	238,5	-3	0	0	20	0	0	-258,7

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "REpower MM 82 (R 82325)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
36	32505850	5981289	80	0	DEN	63	87,7	0	0	0	0	77,3	0,3	-3	0	0	0	0	0	13,2
36	32505850	5981289	80	0	DEN	125	96,9	0	0	0	0	77,3	0,8	-3	0	0	0	0	0	21,8
36	32505850	5981289	80	0	DEN	250	100,3	0	0	0	0	77,3	2,1	-3	0	0	0	0	0	23,9
36	32505850	5981289	80	0	DEN	500	99,2	0	0	0	0	77,3	4	-3	0	0	0	0	0	20,9
36	32505850	5981289	80	0	DEN	1000	95,9	0	0	0	0	77,3	7,5	-3	0	0	0	0	0	14,1
36	32505850	5981289	80	0	DEN	2000	94,2	0	0	0	0	77,3	19,9	-3	0	0	0	0	0	0
36	32505850	5981289	80	0	DEN	4000	87,8	0	0	0	0	77,3	67,5	-3	0	0	0	0	0	-54
36	32505850	5981289	80	0	DEN	8000	75,8	0	0	0	0	77,3	240,7	-3	0	0	0	0	0	-239,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150324)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
37	32502551	5981803	92,5	0	N	63	87,3	0	0	0	0	79,1	0,3	-3	0	0	0	0	0	10,9
37	32502551	5981803	92,5	0	N	125	93,1	0	0	0	0	79,1	1	-3	0	0	0	0	0	15,9
37	32502551	5981803	92,5	0	N	250	97	0	0	0	0	79,1	2,7	-3	0	0	0	0	0	18,2
37	32502551	5981803	92,5	0	N	500	100,3	0	0	0	0	79,1	4,9	-3	0	0	0	0	0	19,3
37	32502551	5981803	92,5	0	N	1000	102,6	0	0	0	0	79,1	9,3	-3	0	0	0	0	0	17,1
37	32502551	5981803	92,5	0	N	2000	99,2	0	0	0	0	79,1	24,6	-3	0	0	0	0	0	-1,5
37	32502551	5981803	92,5	0	N	4000	90,3	0	0	0	0	79,1	83,4	-3	0	0	0	0	0	-69,3
37	32502551	5981803	92,5	0	N	8000	76,8	0	0	0	0	79,1	297,6	-3	0	0	0	0	0	-296,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-92 TES (921101)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
38	32506293	5981760	104	0	N	63	80,2	0	0	0	0	77	0,2	-3	0	0	0	0	0	6
38	32506293	5981760	104	0	N	125	87,9	0	0	0	0	77	0,8	-3	0	0	0	0	0	13,1
38	32506293	5981760	104	0	N	250	90,1	0	0	0	0	77	2,1	-3	0	0	0	0	0	14,1
38	32506293	5981760	104	0	N	500	93	0	0	0	0	77	3,8	-3	0	0	0	0	0	15,2
38	32506293	5981760	104	0	N	1000	96,3	0	0	0	0	77	7,3	-3	0	0	0	0	0	15,1
38	32506293	5981760	104	0	N	2000	95,1	0	0	0	0	77	19,2	-3	0	0	0	0	0	1,9
38	32506293	5981760	104	0	N	4000	90,5	0	0	0	0	77	65,3	-3	0	0	0	0	0	-48,7
38	32506293	5981760	104	0	N	8000	81,2	0	0	0	0	77	232,8	-3	0	0	0	0	0	-225,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V39 (V 9114)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
39	32503055	5983581	41	0	DEN	500	103	0	0	3	0	76,1	3,5	4,4	0	0	5,2	0	0	16,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150321)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
40	32502470	5982166	92,5	0	N	63	84,6	0	0	0	0	78,8	0,3	-3	0	0	0	0	0	8,4
40	32502470	5982166	92,5	0	N	125	90,4	0	0	0	0	78,8	1	-3	0	0	0	0	0	13,5
40	32502470	5982166	92,5	0	N	250	94,3	0	0	0	0	78,8	2,6	-3	0	0	0	0	0	15,9
40	32502470	5982166	92,5	0	N	500	97,6	0	0	0	0	78,8	4,8	-3	0	0	0	0	0	17
40	32502470	5982166	92,5	0	N	1000	99,9	0	0	0	0	78,8	9	-3	0	0	0	0	0	15
40	32502470	5982166	92,5	0	N	2000	96,5	0	0	0	0	78,8	23,8	-3	0	0	0	0	0	-3,2
40	32502470	5982166	92,5	0	N	4000	87,6	0	0	0	0	78,8	80,8	-3	0	0	0	0	0	-69,1
40	32502470	5982166	92,5	0	N	8000	74,1	0	0	0	0	78,8	288,2	-3	0	0	0	0	0	-290

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-92 TES (921103)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
41	32506124	5981450	104	0	N	63	79,2	0	0	0	0	77,4	0,3	-3	0	0	0	0	0	4,6
41	32506124	5981450	104	0	N	125	86,9	0	0	0	0	77,4	0,9	-3	0	0	0	0	0	11,7
41	32506124	5981450	104	0	N	250	89,1	0	0	0	0	77,4	2,2	-3	0	0	0	0	0	12,5
41	32506124	5981450	104	0	N	500	92	0	0	0	0	77,4	4	-3	0	0	0	0	0	13,6
41	32506124	5981450	104	0	N	1000	95,3	0	0	0	0	77,4	7,6	-3	0	0	0	0	0	13,3
41	32506124	5981450	104	0	N	2000	94,1	0	0	0	0	77,4	20,2	-3	0	0	0	0	0	-0,5
41	32506124	5981450	104	0	N	4000	89,5	0	0	0	0	77,4	68,5	-3	0	0	0	0	0	-53,4
41	32506124	5981450	104	0	N	8000	80,2	0	0	0	0	77,4	244,4	-3	0	0	0	0	0	-238,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES genehmigt", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
42	32502863	5981707	92	0	DEN	63	85,5	0	0	0	0	78,4	0,3	-3	0	0	0	0	0	9,8
42	32502863	5981707	92	0	DEN	125	91,3	0	0	0	0	78,4	1	-3	0	0	0	0	0	15
42	32502863	5981707	92	0	DEN	250	95,2	0	0	0	0	78,4	2,4	-3	0	0	0	0	0	17,4
42	32502863	5981707	92	0	DEN	500	98,5	0	0	0	0	78,4	4,5	-3	0	0	0	0	0	18,6
42	32502863	5981707	92	0	DEN	1000	100,8	0	0	0	0	78,4	8,5	-3	0	0	0	0	0	16,9
42	32502863	5981707	92	0	DEN	2000	97,4	0	0	0	0	78,4	22,5	-3	0	0	0	0	0	-0,5
42	32502863	5981707	92	0	DEN	4000	88,5	0	0	0	0	78,4	76,4	-3	0	0	0	0	0	-63,3
42	32502863	5981707	92	0	DEN	8000	75	0	0	0	0	78,4	272,6	-3	0	0	0	0	0	-273

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150318)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
43	32502378	5982576	92,5	0	N	63	81,9	0	0	0	0	78,8	0,3	-3	0	0	0	0	0	5,8
43	32502378	5982576	92,5	0	N	125	87,7	0	0	0	0	78,8	1	-3	0	0	0	0	0	10,9
43	32502378	5982576	92,5	0	N	250	91,6	0	0	0	0	78,8	2,5	-3	0	0	0	0	0	13,3
43	32502378	5982576	92,5	0	N	500	94,9	0	0	0	0	78,8	4,7	-3	0	0	0	0	0	14,4
43	32502378	5982576	92,5	0	N	1000	97,2	0	0	0	0	78,8	8,9	-3	0	0	0	0	0	12,5
43	32502378	5982576	92,5	0	N	2000	93,8	0	0	0	0	78,8	23,6	-3	0	0	0	0	0	-5,6
43	32502378	5982576	92,5	0	N	4000	84,9	0	0	0	0	78,8	80	-3	0	0	0	0	0	-70,9
43	32502378	5982576	92,5	0	N	8000	71,4	0	0	0	0	78,8	285,4	-3	0	0	0	0	0	-289,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V44 (V2580)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
44	32505488	5981357	53	0	DEN	63	82,3	0	0	0	0	76,3	0,2	-3	0	0	0	0	0	8,8
44	32505488	5981357	53	0	DEN	125	90,7	0	0	0	0	76,3	0,8	-3	0	0	0	0	0	16,7
44	32505488	5981357	53	0	DEN	250	94,9	0	0	0	0	76,3	1,9	-3	0	0	0	0	0	19,7
44	32505488	5981357	53	0	DEN	500	97,1	0	0	0	0	76,3	3,5	-3	0	0	0	0	0	20,3
44	32505488	5981357	53	0	DEN	1000	96,6	0	0	0	0	76,3	6,7	-3	0	0	0	0	0	16,6
44	32505488	5981357	53	0	DEN	2000	94,6	0	0	0	0	76,3	17,7	-3	0	0	0	0	0	3,6
44	32505488	5981357	53	0	DEN	4000	90,6	0	0	0	0	76,3	60	-3	0	0	0	0	0	-42,7
44	32505488	5981357	53	0	DEN	8000	79,7	0	0	0	0	76,3	214,1	-3	0	0	0	0	0	-207,7

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-92 TES (921102)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
45	32506397	5981504	104	0	N	63	80,2	0	0	0	0	78	0,3	-3	0	0	0	0	0	5
45	32506397	5981504	104	0	N	125	87,9	0	0	0	0	78	0,9	-3	0	0	0	0	0	12
45	32506397	5981504	104	0	N	250	90,1	0	0	0	0	78	2,3	-3	0	0	0	0	0	12,8
45	32506397	5981504	104	0	N	500	93	0	0	0	0	78	4,3	-3	0	0	0	0	0	13,7
45	32506397	5981504	104	0	N	1000	96,3	0	0	0	0	78	8,2	-3	0	0	0	0	0	13,1
45	32506397	5981504	104	0	N	2000	95,1	0	0	0	0	78	21,6	-3	0	0	0	0	0	-1,5
45	32506397	5981504	104	0	N	4000	90,5	0	0	0	0	78	73,4	-3	0	0	0	0	0	-57,9
45	32506397	5981504	104	0	N	8000	81,2	0	0	0	0	78	261,8	-3	0	0	0	0	0	-255,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V44 (V2581)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
46	32505778	5981488	53	0	DEN	63	82,3	0	0	0	0	76,4	0,2	-3	0	0	0	0	0	8,7
46	32505778	5981488	53	0	DEN	125	90,7	0	0	0	0	76,4	0,8	-3	0	0	0	0	0	16,6
46	32505778	5981488	53	0	DEN	250	94,9	0	0	0	0	76,4	1,9	-3	0	0	0	0	0	19,6
46	32505778	5981488	53	0	DEN	500	97,1	0	0	0	0	76,4	3,6	-3	0	0	0	0	0	20,2
46	32505778	5981488	53	0	DEN	1000	96,6	0	0	0	0	76,4	6,8	-3	0	0	0	0	0	16,5
46	32505778	5981488	53	0	DEN	2000	94,6	0	0	0	0	76,4	17,9	-3	0	0	0	0	0	3,3
46	32505778	5981488	53	0	DEN	4000	90,6	0	0	0	0	76,4	60,7	-3	0	0	0	0	0	-43,5
46	32505778	5981488	53	0	DEN	8000	79,7	0	0	0	0	76,4	216,5	-3	0	0	0	0	0	-210,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150323)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
47	32502237	5981627	92,5	0	N	63	86,4	0	0	0	0	80,3	0,4	-3	0	0	0	0	0	8,8
47	32502237	5981627	92,5	0	N	125	92,2	0	0	0	0	80,3	1,2	-3	0	0	0	0	0	13,7
47	32502237	5981627	92,5	0	N	250	96,1	0	0	0	0	80,3	3	-3	0	0	0	0	0	15,8
47	32502237	5981627	92,5	0	N	500	99,4	0	0	0	0	80,3	5,6	-3	0	0	0	0	0	16,5
47	32502237	5981627	92,5	0	N	1000	101,7	0	0	0	0	80,3	10,6	-3	0	0	0	0	0	13,8
47	32502237	5981627	92,5	0	N	2000	98,3	0	0	0	0	80,3	28,1	-3	0	0	0	0	0	-7,1
47	32502237	5981627	92,5	0	N	4000	89,4	0	0	0	0	80,3	95,2	-3	0	0	0	0	0	-83,1
47	32502237	5981627	92,5	0	N	8000	75,9	0	0	0	0	80,3	339,6	-3	0	0	0	0	0	-341

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V39 (V9497)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
48	32505569	5981207	53	0	DEN	63	82,3	0	0	0	0	77	0,2	-3	0	0	0	0	0	8
48	32505569	5981207	53	0	DEN	125	90,7	0	0	0	0	77	0,8	-3	0	0	0	0	0	15,8
48	32505569	5981207	53	0	DEN	250	94,9	0	0	0	0	77	2,1	-3	0	0	0	0	0	18,8
48	32505569	5981207	53	0	DEN	500	97,1	0	0	0	0	77	3,9	-3	0	0	0	0	0	19,2
48	32505569	5981207	53	0	DEN	1000	96,6	0	0	0	0	77	7,3	-3	0	0	0	0	0	15,2
48	32505569	5981207	53	0	DEN	2000	94,6	0	0	0	0	77	19,3	-3	0	0	0	0	0	1,2
48	32505569	5981207	53	0	DEN	4000	90,6	0	0	0	0	77	65,6	-3	0	0	0	0	0	-49
48	32505569	5981207	53	0	DEN	8000	79,7	0	0	0	0	77	233,9	-3	0	0	0	0	0	-228,3

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150320)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
49	32502147	5981997	92,5	0	N	63	82,5	0	0	0	0	80	0,3	-3	0	0	0	0	0	5,1
49	32502147	5981997	92,5	0	N	125	88,3	0	0	0	0	80	1,2	-3	0	0	0	0	0	10,1
49	32502147	5981997	92,5	0	N	250	92,2	0	0	0	0	80	3	-3	0	0	0	0	0	12,2
49	32502147	5981997	92,5	0	N	500	95,5	0	0	0	0	80	5,5	-3	0	0	0	0	0	13
49	32502147	5981997	92,5	0	N	1000	97,8	0	0	0	0	80	10,3	-3	0	0	0	0	0	10,4
49	32502147	5981997	92,5	0	N	2000	94,4	0	0	0	0	80	27,3	-3	0	0	0	0	0	-10
49	32502147	5981997	92,5	0	N	4000	85,5	0	0	0	0	80	92,7	-3	0	0	0	0	0	-84,2
49	32502147	5981997	92,5	0	N	8000	72	0	0	0	0	80	330,5	-3	0	0	0	0	0	-335,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150322)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
50	32501931	5981457	92,5	0	N	63	86,4	0	0	0	0	81,3	0,4	-3	0	0	0	0	0	7,7
50	32501931	5981457	92,5	0	N	125	92,2	0	0	0	0	81,3	1,3	-3	0	0	0	0	0	12,6
50	32501931	5981457	92,5	0	N	250	96,1	0	0	0	0	81,3	3,4	-3	0	0	0	0	0	14,4
50	32501931	5981457	92,5	0	N	500	99,4	0	0	0	0	81,3	6,3	-3	0	0	0	0	0	14,8
50	32501931	5981457	92,5	0	N	1000	101,7	0	0	0	0	81,3	11,9	-3	0	0	0	0	0	11,5
50	32501931	5981457	92,5	0	N	2000	98,3	0	0	0	0	81,3	31,5	-3	0	0	0	0	0	-11,4
50	32501931	5981457	92,5	0	N	4000	89,4	0	0	0	0	81,3	106,7	-3	0	0	0	0	0	-95,6
50	32501931	5981457	92,5	0	N	8000	75,9	0	0	0	0	81,3	380,5	-3	0	0	0	0	0	-382,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150317)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
51	32502051	5982375	92,5	0	N	63	77,6	0	0	0	0	80	0,3	-3	0	0	0	0	0	0,3
51	32502051	5982375	92,5	0	N	125	83,4	0	0	0	0	80	1,2	-3	0	0	0	0	0	5,3
51	32502051	5982375	92,5	0	N	250	87,3	0	0	0	0	80	2,9	-3	0	0	0	0	0	7,4
51	32502051	5982375	92,5	0	N	500	90,6	0	0	0	0	80	5,4	-3	0	0	0	0	0	8,2
51	32502051	5982375	92,5	0	N	1000	92,9	0	0	0	0	80	10,3	-3	0	0	0	0	0	5,7
51	32502051	5982375	92,5	0	N	2000	89,5	0	0	0	0	80	27,1	-3	0	0	0	0	0	-14,6
51	32502051	5982375	92,5	0	N	4000	80,6	0	0	0	0	80	91,9	-3	0	0	0	0	0	-88,3
51	32502051	5982375	92,5	0	N	8000	67,1	0	0	0	0	80	327,7	-3	0	0	0	0	0	-337,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Enercon E-115 TES (1150319)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
52	32501799	5981833	92,5	0	N	63	81,6	0	0	0	0	81,1	0,4	-3	0	0	0	0	0	3,1
52	32501799	5981833	92,5	0	N	125	87,4	0	0	0	0	81,1	1,3	-3	0	0	0	0	0	7,9
52	32501799	5981833	92,5	0	N	250	91,3	0	0	0	0	81,1	3,4	-3	0	0	0	0	0	9,8
52	32501799	5981833	92,5	0	N	500	94,6	0	0	0	0	81,1	6,2	-3	0	0	0	0	0	10,3
52	32501799	5981833	92,5	0	N	1000	96,9	0	0	0	0	81,1	11,7	-3	0	0	0	0	0	7
52	32501799	5981833	92,5	0	N	2000	93,5	0	0	0	0	81,1	31	-3	0	0	0	0	0	-15,7
52	32501799	5981833	92,5	0	N	4000	84,6	0	0	0	0	81,1	105,3	-3	0	0	0	0	0	-98,8
52	32501799	5981833	92,5	0	N	8000	71,1	0	0	0	0	81,1	375,4	-3	0	0	0	0	0	-382,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V112-3-94 (V 201978)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
53	32505928	5979249	94	0	DEN	63	86,1	0	0	0	0	83	0,5	-3	0	0	0	0	0	5,6
53	32505928	5979249	94	0	DEN	125	94,9	0	0	0	0	83	1,6	-3	0	0	0	0	0	13,3
53	32505928	5979249	94	0	DEN	250	99,9	0	0	0	0	83	4,1	-3	0	0	0	0	0	15,8
53	32505928	5979249	94	0	DEN	500	101,3	0	0	0	0	83	7,6	-3	0	0	0	0	0	13,7
53	32505928	5979249	94	0	DEN	1000	100,6	0	0	0	0	83	14,5	-3	0	0	0	0	0	6,1
53	32505928	5979249	94	0	DEN	2000	96,8	0	0	0	0	83	38,3	-3	0	0	0	0	0	-21,5
53	32505928	5979249	94	0	DEN	4000	91,9	0	0	0	0	83	130	-3	0	0	0	0	0	-118,1
53	32505928	5979249	94	0	DEN	8000	80,2	0	0	0	0	83	463,6	-3	0	0	0	0	0	-463,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V112-3-94 (V 201979)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
54	32506331	5978960	94	0	N	63	85,1	0	0	0	0	83,8	0,5	-3	0	0	0	0	0	3,8
54	32506331	5978960	94	0	N	125	93,9	0	0	0	0	83,8	1,8	-3	0	0	0	0	0	11,3
54	32506331	5978960	94	0	N	250	98,9	0	0	0	0	83,8	4,6	-3	0	0	0	0	0	13,5
54	32506331	5978960	94	0	N	500	100,3	0	0	0	0	83,8	8,4	-3	0	0	0	0	0	11,1
54	32506331	5978960	94	0	N	1000	99,6	0	0	0	0	83,8	16	-3	0	0	0	0	0	2,8
54	32506331	5978960	94	0	N	2000	95,8	0	0	0	0	83,8	42,2	-3	0	0	0	0	0	-27,3
54	32506331	5978960	94	0	N	4000	90,9	0	0	0	0	83,8	143,2	-3	0	0	0	0	0	-133,1
54	32506331	5978960	94	0	N	8000	79,2	0	0	0	0	83,8	510,9	-3	0	0	0	0	0	-512,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Antaris 6.5 kW", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
55	32503482	5983648	24	0	N	500	97	0	0	3	0	74,1	2,7	4,5	0	0	12,9	0	0	5,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Vestas V112-3-94 (V 201980)", ID: "vb"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
56	32505832	5978736	94	0	N	63	82,1	0	0	0	0	83,9	0,5	-3	0	0	0	0	0	0,6
56	32505832	5978736	94	0	N	125	90,9	0	0	0	0	83,9	1,8	-3	0	0	0	0	0	8,1
56	32505832	5978736	94	0	N	250	95,9	0	0	0	0	83,9	4,6	-3	0	0	0	0	0	10,3
56	32505832	5978736	94	0	N	500	97,3	0	0	0	0	83,9	8,6	-3	0	0	0	0	0	7,8
56	32505832	5978736	94	0	N	1000	96,6	0	0	0	0	83,9	16,2	-3	0	0	0	0	0	-0,6
56	32505832	5978736	94	0	N	2000	92,8	0	0	0	0	83,9	42,9	-3	0	0	0	0	0	-31
56	32505832	5978736	94	0	N	4000	87,9	0	0	0	0	83,9	145,4	-3	0	0	0	0	0	-138,4
56	32505832	5978736	94	0	N	8000	76,2	0	0	0	0	83,9	518,5	-3	0	0	0	0	0	-523,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Aircon 10s", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	I/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
57	32504191	5981113	24	0	DEN	500	95	0	0	3	0	77,1	3,9	4,6	0	0	0	0	0	12,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "EasyWind 6", ID: "vb"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	I/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
58	32503151	5982604,6	19	0	DEN	500	90	0	0	3	0	75,5	3,2	4,6	0	0	0	0	0	9,7



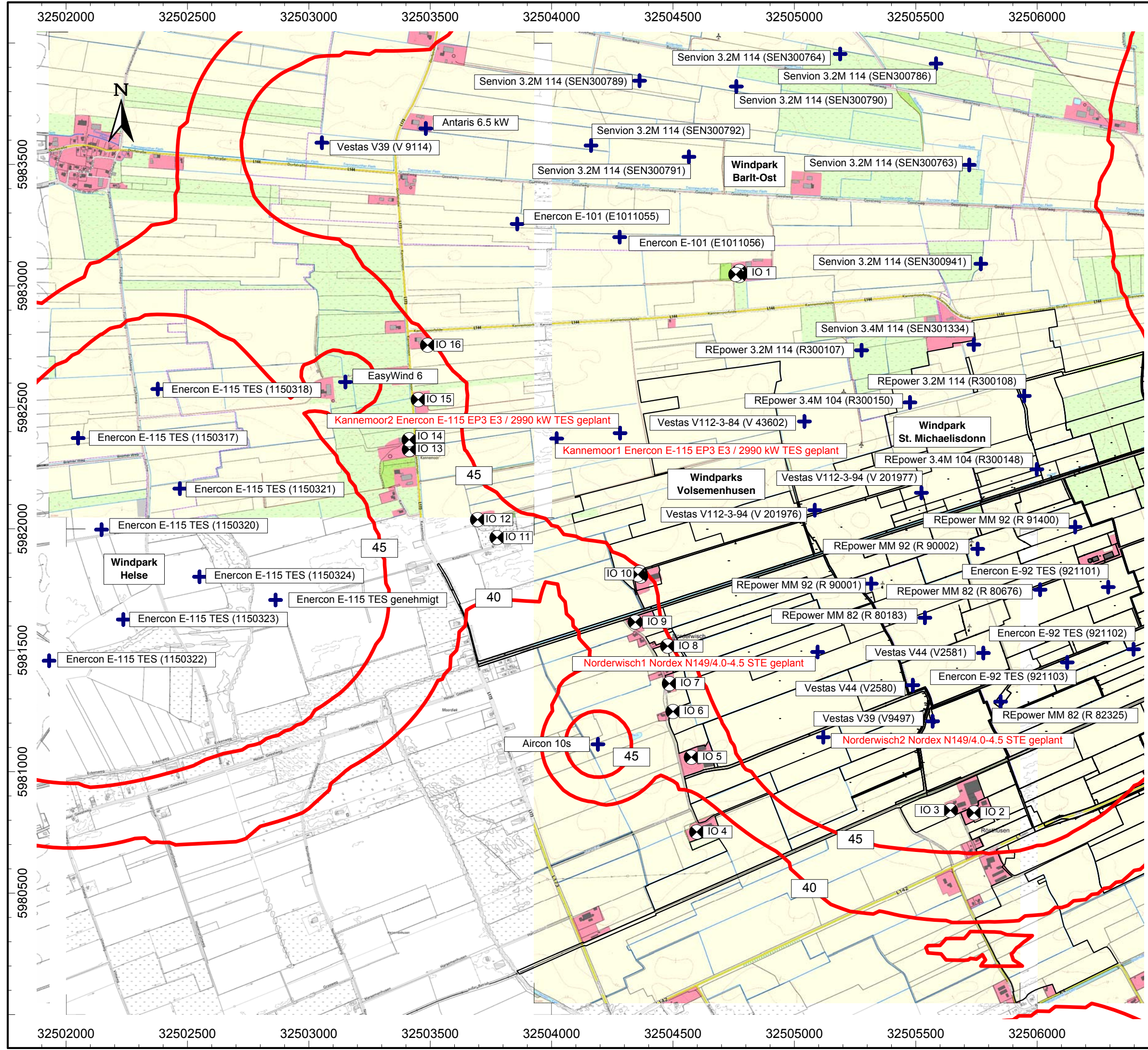
Tabelle 1: Obere Vertrauensbereichsgrenze nachts

Quelle	Teilpegel V04 Nacht																					
Bezeichnung	L* _{e,max}	ID	IO 1n	IO 1s	IO 1w	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10n	IO 10s	IO 10w	IO 11	IO 12	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16
Wp Vorsemenhusen																						
Planung Bürgerwind Südemarsch II GmbH & Co. KG																						
Kannemoor1 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant	103,8	zb	20,0	32,9	33,0	23,1	23,5	26,7	28,9	30,7	31,8	33,4	35,2	37,8	25,6	37,7	41,0	41,2	38,4	38,5	38,7	37,6
Kannemoor2 Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW TES geplant	101,2	zb	20,6	32,9	33,0	21,8	22,2	24,7	27,1	28,9	30,1	31,8	33,3	36,5	24,3	36,4	35,1	34,7	32,2	32,2	32,5	32,1
Planung Windplan Witthohn + Frauen GmbH & Co. KG																						
Norderwisch1 Nordex N149-4.0/4.5 STE geplant	100,9	zb	13,9	26,1	26,0	32,1	33,0	32,5	35,3	35,8	36,1	36,2	34,1	24,2	33,7	22,8	27,5	26,7	24,1	24,0	23,7	23,1
Norderwisch2 Nordex N149-4.0/4.5 STE geplant	97,4	zb	8,6	20,3	20,2	31,6	33,0	32,3	34,0	32,6	32,0	30,9	28,8	16,1	27,7	16,6	22,7	21,9	19,4	19,2	18,8	18,2
Vestas V112-3-84 (V 43602)		vb	28,7	41,6	36,1	31,1	31,4	31,2	33,2	34,4	35,3	36,5	36,5	38,2	29,4	27,4	34,1	33,6	32,0	32,0	32,2	32,3
Vestas V112-3-94 (V 201976)		vb	24,0	37,2	26,7	33,6	34,0	33,6	36,0	37,2	38,1	39,3	38,8	40,1	38,1	28,7	34,4	33,8	31,6	31,5	31,5	31,3
Vestas V112-3-94 (V 201977)		vb	19,1	31,7	19,5	30,2	30,4	27,7	29,4	30,0	30,5	31,2	30,6	31,4	31,3	19,8	27,1	26,6	24,9	24,9	25,0	24,9
Vestas V112-3-94 (V 201978)		vb	12,3	21,0	14,9	32,2	32,1	29,6	28,1	27,1	26,6	26,0	25,3	15,9	24,6	18,0	22,8	22,4	20,9	20,8	20,5	20,0
Vestas V112-3-94 (V 201979)		vb	10,5	18,6	12,4	28,8	28,6	25,9	24,8	23,9	23,5	23,0	22,3	13,7	21,8	15,2	20,0	19,7	18,4	18,3	18,0	17,5
Vestas V112-3-94 (V 201980)		vb	7,3	15,4	10,1	25,0	24,9	23,6	22,2	21,3	20,8	20,2	19,6	10,7	19,0	13,4	17,4	17,1	15,8	15,7	15,3	14,8
Vestas V39 (V9497)		vb	13,6	25,2	15,4	42,1	43,0	32,3	33,0	32,3	32,0	31,7	30,2	19,2	29,8	18,5	25,5	24,9	22,8	22,7	22,5	22,0
Wp Barit-Ost																						
Enercon E-101 (E1011052)		vb	31,8	19,4	31,7	20,1	20,3	20,4	21,5	22,3	22,7	23,4	22,1	24,7	15,5	18,4	24,7	24,9	25,6	25,8	26,6	27,7
Enercon E-101 (E1011053)		vb	31,6	19,5	21,5	21,1	21,1	20,7	21,7	22,4	22,8	23,4	23,6	24,5	15,7	17,0	24,0	24,1	24,4	24,5	25,2	26,1
Enercon E-101 (E1011054)		vb	34,2	21,5	34,1	21,9	22,0	21,8	23,0	23,7	24,1	24,8	25,1	26,1	16,8	18,5	25,7	25,8	26,2	26,3	27,1	28,1
Enercon E-101 (E1011055)		vb	37,4	34,8	37,5	23,8	24,1	25,8	27,3	28,4	29,1	29,9	30,8	32,2	21,2	32,1	33,9	34,5	36,4	36,8	38,6	41,5
Enercon E-101 (E1011056)		vb	42,3	39,2	42,5	24,0	24,3	25,5	27,1	28,3	29,0	30,0	30,7	32,2	21,0	26,9	32,6	32,9	33,5	33,7	35,0	36,7
Senvion 3.2M 114 (SEN300763)		vb	35,8	24,4	22,7	25,1	25,2	23,8	25,0	25,6	26,1	26,7	26,8	27,7	18,4	18,1	26,0	25,9	25,5	25,6	26,1	26,7
Senvion 3.2M 114 (SEN300764)		vb	34,9	21,8	23,0	21,4	21,5	21,1	22,3	23,0	23,5	24,2	24,5	25,5	15,9	17,0	24,7	24,8	24,9	25,0	25,7	26,7
Senvion 3.2M 114 (SEN300786)		vb	34,6	22,1	22,0	23,3	23,3	22,4	23,5	24,2	24,6	25,3	25,4	26,3	17,1	17,4	25,2	25,1	25,0	25,1	25,7	26,5
Senvion 3.2M 114 (SEN300787)		vb	34,3	21,2	34,2	20,7	20,8	21,1	22,3	23,1	23,6	24,3	23,4	25,8	16,1	19,1	25,8	26,0	26,7	26,9	27,8	29,0
Senvion 3.2M 114 (SEN300788)		vb	33,1	20,6	21,4	22,1	22,1	21,4	22,5	23,1	23,6	24,2	24,4	25,3	16,2	17,0	24,4	24,5	24,5	24,7	25,3	26,1
Senvion 3.2M 114 (SEN300789)		vb	35,6	23,2	35,6	20,5	20,6	21,3	22,6	23,5	24,1	24,9	25,4	26,6	16,3	20,8	26,9	27,2	28,0	28,2	29,3	30,8
Senvion 3.2M 114 (SEN300790)		vb	38,6	25,5	38,4	22,5	22,7	22,8	24,2	25,0	25,6	26,3	26,7	27,9	17,8	20,0	27,5	27,7	28,0	28,2	29,1	30,3
Senvion 3.2M 114 (SEN300791)		vb	41,9	28,8	41,8	22,9	23,1	23,6	25,1	26,0	26,7	27,5	27,8	29,3	18,7	21,7	29,1	29,3	29,7	29,9	30,9	32,3
Senvion 3.2M 114 (SEN300792)		vb	37,4	25,9	37,4	21,7	22,0	23,1	24,5	25,5	26,1	26,9	27,6	28,8	18,2	28,8	29,6	29,9	31,0	31,3	32,6	34,5
Wp St. Michaelisdonn																						
WEA 1 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt		vb	22,1	10,9	11,2	13,4	13,5	12,4	13,4	13,9	14,3	14,8	14,9	15,7	7,7	8,0	14,8	14,8	14,9	15,0	15,5	16,2
WEA 2 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt		vb	21,7	11,1	10,9	14,3	14,3	13,0	13,9	14,3	14,7	15,1	15,2	15,9	8,2	8,1	14,9	14,8	14,7	14,8	15,3	15,9
WEA 3 Enercon E-115 EP3 E3 TES beantragt		vb	25,0	13,7	13,5	16,3	16,3	15,0	16,0	16,6	16,9	17,5	17,5	18,3	10,1	10,2	17,2	17,2	17,0	17,1	17,6	18,3
Senvion 3.4M 114 (SEN301334)		vb	20,5	30,9	17,7	23,8	23,8	21,6	23,0	23,6	24,1	24,7	24,5	25,4	16,6	14,8	22,6	22,4	21,3	21,3	21,7	21,9
Enercon E-92 TES (921101)		vb	11,0	22,1	10,7	29,4	28,9	22,2	23,0	22,9	23,0	23,1	22,3	16,2	22,5	11,8	19,0	18,6	17,0	17,0	17,0	16,8
Enercon E-92 TES (921102)		vb	9,8	20,6	9,8	31,0	30,3	22,3	22,8	22,6	22,5	22,5	21,7	14,0	21,7	11,3	18,3	17,9	16,3	16,3	16,2	16,0
Enercon E-92 TES (921103)		vb	9,2	20,5	9,6	32,8	32,1	23,2	23,8	23,5	23,5	23,4	22,4	13,8	22,4	11,6	18,7	18,2	16,4	16,4	16,3	16,0
Senvion 3.2M 114 (R3000941)		vb	30,8	30,8	17,6	21,7	21,7	19,9	21,2	21,8	22,2	22,9	22,8	23,8	14,6	13,6	21,5	21,3	20,6	20,6	21,0	21,4
REpower 3.2M 114 (R300107)		vb	31,1	41,5	31,4	28,8	29,0	28,0	29,7	30,6	31,2	32,2	32,2	33,4	23,3	22,6	30,5	30,2	29,1	29,2	29,6	29,9
REpower 3.2M 114 (R300108)		vb	21,2	31,9	19,5	28,5	28,5	25,5	26,7	27,2	27,6	28,1	27,8	28,5	21,4	18,0	25,5	25,2	24,0	24,0	24,3	24,4
REpower 3.4M 104 (R300148)		vb	19,1	30,5	18,3	30,7	30,6	26,6	27,8	28,1	28,4	28,9	28,3	28,9	28,9	18,1	25,5	25,1	23,7	23,7	23,8	23,8
REpower 3.4M 104 (R300150)		vb	26,8	37,7	28,1	30,3	30,5	28,6	30,3	31,1	31,7	32,5	32,2	33,3	24,1	22,0	29,8	29,4	28,1	28,1	28,3	28,5
REpower MM 92 (R 90001)		vb	19,6	32,1	21,5	35,3	35,8	33,3	35,3	35,9	36,4	37,0	35,8	31,5	36,2	25,0	30,8	30,2	28,0	28,0	27,8	27,5
REpower MM 92 (R 90002)		vb	19,3	31,3	19,5	34,8	34,8	30,2	31,5	31,8	32,1	32,5	31,7	27,0	32,0	20,8	28,0	27,6	25,9	25,8	25,8	25,7
REpower MM 92 (R 91400)		vb	17,0	28,1	16,5	31,8	31,5	26,4	27,4	27,5	27,7	28,0	27,3	22,9	27,6	17,1	24,3	23,9	22,5	22,5	22,5	
REpower MM 82 (R 80676)		vb	19,4	30,0	19,5	36,5	36,2	30,3	31,2	31,2	31,3	31,5	30,7	24,6	30,9	20,9	27,5	27,0	25,5	25,5	25,4	25,3
REpower MM 82 (R 82325)		vb	18,5	28,9	19,4	43,8	43,4	33,4	33,9	33,5	33,3	33,1	32,1	23,1	31,9	21,9	28,3	27,8	26,1	26,0	25,8	25,5
REpower MM 82 (R 80183)		vb	20,0	31,1	21,2	37,9	38,3	33,5	34,9	35,0	35,2	35,4	34,3	26,2	34,3	23,7	29,9	29,4	27,5	27,4	27,3	27,0
Vestas V44 (V2580)		vb	14,3	26,2	16,2	38,6	39,4	32,2	33,5	33,1	33,0	32,8	31,3	20,4	31,0	19,4	26,3	25,7	23,5	23,4	23,2	22,8
Vestas V44 (V2581)		vb	14,4	26,1	15,2	37,4	37,4	29,4	30,4	30,1	30,2	30,1	29,0	19,7	28,9	17,7	24,8	24,3	22,4	22,3	22,2	21,9
Bwp Helse																						
Enercon E-115 TES genehmigt		vb	14,3	24,8	24,8	21,4	21,9	26,9	27,8	28,8	29,1	29,3	30,4	30,2	30,2	30,3	35,5	36,2	37,0	36,6	34,8	32,7
Enercon E-115 TES (1150317)		vb	7,1	14,5	14,5	9																

Hinweis:

Abweichungen zu den tabellarischen Ergebnissen ergeben sich aus dem Sachverhalt, dass bei der Ermittlung der Beurteilungspegel nur die Betriebe und Anlagen berücksichtigt werden, deren Immissionsbeiträge höchstens 12 dB unter dem Immissionsrichtwert liegen.

Die Isophonen geben die tatsächliche Immissionssituation somit nur näherungsweise wieder.



Anlage 7

Isophonenkarte

Obere Vertrauensbereichsgrenze des Beurteilungspegels durch die Gesamtbelastung nachts, Aufpunkthöhe 5 m

Maßstab 1:15000
Projekt Nr.: 463119gfk01
Bearbeiter: F. Küke
Datum: 04.10.2019