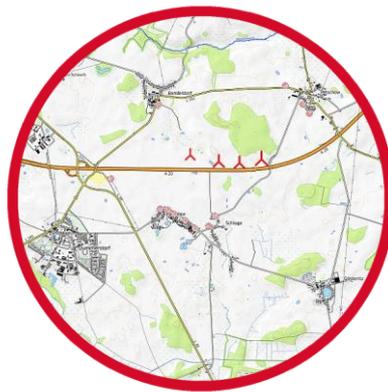


Schallgutachten

mit Schallausbreitungskarte
zur Ermittlung der Schallimmissionen von 4 neuen
Windenergieanlagen an einem Standort bei
Dummerstorf (Mecklenburg-Vorpommern)

zWe Projekt GmbH



April 2019

Schallgutachten

mit Schallausbreitungskarte
zur Ermittlung der Schallimmissionen von 4 neuen Windenergieanlagen an einem Standort bei Dummerstorf (Mecklenburg-Vorpommern)

Aufgestellt, Erkerode im April 2019

Auftragnehmer

SOWIWAS - Energie GmbH
Evessener Straße 8
38173 Erkerode

Telefon 05305 - 90 19 226
Telefax 05305 - 90 19 220

E-mail gutachten@sowiwas.de
Internet www.sowiwas.de

Auftraggeber

zWe Projekt GmbH
Alter Holzhafen 3
23966 Wismar

Phone: 03841-40336
Fax: 03841-40336
Mobil: 0177-6640336
email: winkler@zwe-i.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	3
2	DER STANDORT	4
3	ALLGEMEINES ZUM SCHALLGUTACHTEN	5
4	BERECHNUNG DER SCHALLAUSBREITUNG	7
4.1	PROGNOSEGÜTE	8
4.3	VERWENDETE IMMISSIONSORTE (IO)	9
5	RESULTATAUSDRUCKE DER SOFTWARE	10
	DECIBEL – HAUPTERGEBNIS	10
	DECIBEL – DETAILLIERTE ERGEBNISSE	10
	DECIBEL – ISOPHONEN-KARTE	11
6	ERGEBNISSE DES SCHALLGUTACHTENS	12
7	ZUSAMMENFASSUNG	13

ANHANG

ERGEBNISSE DER WINDPRO BERECHNUNG DECIBEL:

Berechnung: Gesamtbelastung, 4 Anlagen

Hauptergebnis	1 Seite
Detaillierte Ergebnisse	9 Seiten
Annahmen für Schallberechnung	3 Seiten
Karte	1 Seite

Fotos der ausgewählten Immissionsorte

Schalldokumente:

**ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 4000 kW mit TES (Trailing Edge Serrations)
 Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe
 Bericht D0743989-2 / DA**

Auszug aus: ENERCON Windenergieanlage E-126 EP3 / 4000 kW mit TES (Trailing Edge Serrations), Terzbandpegel Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe, Dokument-ID D0644706-2

**Datenkennlinien L147-4.3MW SE
 Dokumentennummer: SD291ENRO.**

1 Einleitung

Auf einer Fläche bei Dummerstorf (Landkreis Rostock, Mecklenburg-Vorpommern) ist vom Auftraggeber die Errichtung von vier Windenergieanlagen vorgesehen.

Für dieses Vorhaben wird in dem vorliegenden Gutachten eine Schallausbreitungsprognose nach DIN ISO 9613-2 nach dem „Interimsverfahren“ erstellt. Dazu werden an dem vom Auftraggeber vorgesehenen Standorten vier neue Windenergieanlagen berücksichtigt.

Es wird eine Schallausbreitungsprognose der resultierenden Immission im Umfeld der Anlagen - insbesondere an bewohnten Gebäuden - ermittelt. Betrachtet wurden die den Anlagen nächstgelegenen Wohngebäude in den umliegenden Ortschaften, sowie Einzelgebäude.

2 Der Standort

Parkstandort Dummerstorf

Die geplante Windparkfläche befindet sich ca. 2,5 km nordöstlich der Ortschaft Dummerstorf (Landkreis Rostock, Mecklenburg-Vorpommern) in einer leicht hügeligen Landschaft. Die Stadt Rostock liegt etwa 10 km im Nordwesten. Weitere kleinere Ortschaften in der Umgebung sind Petschow im Nordosten, Pankelow und Schlage im Süden und Südwesten und Bandelstorf im Nordwesten. Die Ostseeküste liegt in etwa 20 km Abstand im Nordwesten. Unmittelbar südlich verläuft die Autobahn A20.

Die unmittelbare Standortumgebung ist durch landwirtschaftliche Acker- und Grünlandflächen geprägt. Busch- und Baumbewuchs sind verbreitet entlang der Feldwege und Straßen zu finden. Ein kleineres Waldstück grenzt im Norden an, weitere kleine Gehölzinseln stehen verbreitet auf den Acker- und Grünlandflächen.

Im weiteren Umfeld dominieren die landwirtschaftlichen Acker- und Grünlandflächen. Nur im Bereich der Hügelkuppen sind verbreitet größere Waldbestände vorhanden.

Das Gelände ist im näheren und weiteren Umfeld durch die eiszeitlichen Ablagerungen (Endmoränen) geprägt. Leicht eingeschnittene Täler und teilweise langgezogene Höhenrücken wechseln sich ab. Die typischen Geländehöhen im 20 km Umkreis betragen 30-60 m NN. Generell fällt das Gelände zur Ostsee nach Norden und Nordwesten ab. Die typischen Höhen im 2 km Umkreis liegen zwischen 40 m und 55 m ü. NN. Die Anlagenstandorte liegen auf Höhen zwischen 40 m ü. NN im und 50 m ü. NN.

Im vorliegenden Gutachten werden als Schallquellen die geplanten Windenergieanlagen der Typen Enercon E-115 EP3, E-126 EP3 und LW147 auf der Windparkfläche angesetzt. Weitere Windanlagen und andere Schallquellen sind nicht zu berücksichtigen.

Die Anlagenstandorte sind nach Angabe des Auftraggebers angesetzt worden. Die Immissionsorte wurden nach Kartengrundlage und Angaben des Auftraggebers festgelegt.

Die Lage ist den Karten im Anhang zu entnehmen.

3 Allgemeines zum Schallgutachten

Die Nutzung der Windenergie ist insgesamt eine umweltfreundliche Maßnahme, da fossile Energieträger geschont werden. Neben diesem positiven Umwelteffekt, sind jedoch bei einer konkreten Entscheidung über die Errichtung von Windenergieanlagen an einem vorgesehenen Standort auch die potentiell negativen Auswirkungen zu berücksichtigen. Ein dabei zu betrachtender Aspekt ist die Emission von Schall und dessen Einwirkung auf Menschen, die in Nachbarschaft der Windenergieanlagen leben und wohnen. Ziel ist es dabei, den positiven Umwelteffekt – Nutzung der Windenergie – mit möglichst geringen bzw. zu vernachlässigenden negativen Effekten zu erreichen.

Rechtliche Grundlage ist die Prüfung der Verträglichkeit von baulichen Anlagen gegenüber Umwelt und Menschen gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz und der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA-Lärm). Die im Anhang befindlichen Schallausbreitungsberechnungen ermitteln die Schalldaten aufgrund eines theoretischen Berechnungsverfahrens zur „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ nach DIN ISO 9613-2 mit der Modifikation „Interimsverfahren“. Diese Modifikation wurde notwendig, da die DIN ISO 9613-2 nur für Schallquellen bis 30 m Höhe gedacht war. Die alte Berechnungsvorschrift berücksichtigt eine Bodendämpfung A_{gr} (s. Kap.5), die von der Berechnungssoftware ermittelt wird. Die Modifizierung für das Interimsverfahren berücksichtigt, dass es bei der Windkraftanlage als hochliegende Quelle, lediglich zu einer Bodenreflexion kommt und deshalb A_{gr} mit -3 dB angesetzt wird. Die Richtwirkungskorrektur D_c (s. Kap.5) wird mit 0 dB angenommen, da die hochliegende Quelle als eine ungerichtet, ins Freie abstrahlende Punktschallquelle betrachtet wird. Weiterhin wird die meteorologische Korrektur C_{met} (s. Kap.5) mit 0 dB angesetzt und es wird mit Oktavbandschalleistungsdaten für den Bereich der Oktaven 63 Hz bis 8000 Hz gerechnet. (Quelle: DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1)

Das Berechnungs-Verfahren beruht auf der Umrechnung des Abwerteten Schalleistungspegels der Quelle (Windenergieanlage in Nabenhöhe) auf den Schalldruckpegel am Immissionsort (Wohnhaus) in 5 m Aufpunkthöhe in Abhängigkeit von der Entfernung und anderen dämpfenden Einflüssen (s. Kap.5). Emissionen verschiedener Quellen werden am Immissionsort überlagert. Am Immissionsort sind die geltenden Grenzwerte laut TA-Lärm einzuhalten.

Die Ursache der Geräuschentwicklung beim Betrieb von Windenergieanlagen wird durch aerodynamische Effekte bei der Umströmung der Rotorblätter verursacht. Die „inneren“ Geräusche der Anlage durch den Antriebstrang, die Gondelverstellung und elektrische Schaltanlagen sind bei modernen und regelmäßig gewarteten Anlagen dagegen vernachlässigbar.

Die Lautstärke des entstehenden Schalls ist abhängig von der momentanen Windgeschwindigkeit. Je größer die Windgeschwindigkeit, desto größer sind auch die Schallpegel. Bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten nimmt allerdings der natürliche Schallpegel (Umgebungsgeräusch), ausgehend u.a. von der Bewegung von Bäumen und Sträuchern im Wind, eben-

falls stark zu und übertönt im Bereich der Nennleistung von Windenergieanlagen deren Schallpegel.

Für die Schallleistungspegel der Windenergieanlagen werden, sofern verfügbar, die Oktavbandwerte aus den Messberichten verwendet. Liegen diese nicht vor, wird das Referenzspektrum aus den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen vom 30.06.2016 verwendet.

Sofern in der Nähe von untersuchten Flächen besondere zusätzliche Schallquellen wie Verkehr oder Industrieanlagen vorhanden sind, sind diese in die Ermittlung der resultierenden Belastung einzubeziehen.

Die für Schallausbreitungsuntersuchungen benötigten Eingangsdaten über die spezifischen Emissionen einzelner Anlagentypen werden von unabhängigen Instituten an bestehenden Anlagen nach den Technischen Richtlinien der Fördergesellschaft Windenergie und andere dezentrale Energien e.V. vermessen. Für neu konstruierte Typen werden übergangsweise, bis zum Vorliegen vermessener Werte rechnerisch ermittelte Daten verwendet.

4 Berechnung der Schallausbreitung

Im vorliegenden Gutachten wurden als Schallquellen die geplanten vier Anlagen an vom Auftraggeber vorgegebenen Positionen angesetzt. Die Koordinaten der Anlagen sind im Anhang wiedergegeben.

Es wurde eine Schallausbreitungsprognose der resultierenden Immission im Umfeld der Anlagen - insbesondere an bewohnten Gebäuden - ermittelt. Die Berechnungen werden mit folgenden Anlagendaten durchgeführt:

- **Gesamtbelastung:**
 - 4 WEA im Windpark Dummerstorf ,
 - 1 x Enercon E-115 EP3 (WEA 01)**
 - 4.000 kW Nennleistung
 - 115,7 m Rotordurchmesser
 - 135,0 m Nabenhöhe
 - Schallleistung Herstellerangabe Mode 0s (106,0+2,3)dB
 - 2 x Enercon E-126 EP3 (WEA 02,03)**
 - 4.000 kW Nennleistung
 - 127,0 m Rotordurchmesser
 - 116,0 m Nabenhöhe
 - Schallleistung Herstellerangabe Mode 0s 4000 (106,1+2,3)dB
 - 1 x Lagerwey LW147 (WEA 04)**
 - 4.300 kW Nennleistung
 - 147,0 m Rotordurchmesser
 - 125,5 m Nabenhöhe
 - Schallleistung Herstellerangabe (106,7+2,3)dB
- **Vorbelastung: keine**

Für die geplanten Anlagen liegen bis jetzt nur berechnete Schallpegel vor, die auch als Oktavband-Pegel angegeben sind. Bei der Enercon E-126 und der Lagerwey LW147 wurden die Oktavbanddaten durch die Berechnungssoftware (WindPro) aus den Terzbandpegeln ermittelt.

Im Anhang sind unter „Annahmen für die Schallberechnung“ die Oktavband-Pegel mit Zuschlägen für den Vertrauensbereich für die Neuanlage und den Bestand angegeben. Die folgende Tabelle zeigt die Werte für die Neuanlage laut Herstellerangabe.

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	in dB(A)							
E-115 EP3 Mode 0	89,6	95,4	98,3	100,4	100,3	97,9	89,6	69,2
Mit Zuschlag 2,3 dB	91,9	97,7	100,6	102,7	102,6	100,2	91,9	71,5
E-126 EP3 Mode 0	89,4	95,0	97,7	100,0	100,6	99,0	91,1	71,0
Mit Zuschlag 2,3 dB	91,7	97,3	100,0	102,3	102,9	101,3	93,4	73,3
Lagerwey LW147	84,2	91,6	97,1	101,1	101,7	99,3	95,4	88,7
Mit Zuschlag 2,3 dB	86,5	93,9	99,4	103,4	104,0	101,6	97,7	91,0

Tabelle 1a, Die verwendeten Oktavdaten der geplanten Anlagen, original nach Herstellerangabe und darunter jeweils mit dem Sicherheitszuschlag (s. Tabelle 1b)

4.1 Prognosegüte

Die Berechnung der Unsicherheiten wird entsprechend den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen durchgeführt. Danach errechnet sich der Zuschlag ΔL für den Vertrauensbereich von 90% auf die Schallleistungspegel bei vermessenen Anlagen. Die obere Vertrauensbereichsgrenze von 90% wird auf der Grundlage der Eingangsgrößen berechnet. Dabei ist der Faktor 1,28 ein Zuschlag für den 90% Vertrauensbereich. L_o wird als Emissionspegel inclusive des Vertrauensbereichs ΔL für die Berechnungen verwendet:

$$L_o = \bar{L}_w + \Delta L$$

$$\Delta L = 1,28 \sigma_{ges}$$

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

\bar{L}_w : Deklarierter (mittlerer) Schallleistungspegel (in WindPRO L_{wa})

σ_{ges} : Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose, berechnet aus den **Eingangsgrößen**:

σ_R : Genauigkeit der Schallemissionsmessung der WEA, 0,5 dB bei FGW konformer Vermessung,

σ_P : Serienstreuung - Standardabweichung s bei 3-fach Vermessung,

σ_{prog} : Genauigkeit der Modellrechnung für die Schallausbreitung (1,0 dB) nach Empfehlung für das Interimsverfahren.

Der maximale zulässige Emissionspegel $L_{e,max}$ berechnet sich bei vermessenen Anlagen gemäß:

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

Für nicht vermessene WEA werden berechnete Schallleistungspegel angesetzt. Diese enthalten kein σ_P und σ_R . Dafür wurde die in den Schallberechnungen des Herstellers bei allen Anlagentypen erwähnte Unsicherheit von 1 dB verwendet.

$$\Delta L = 1,28 \sigma_{ges} + 1 \text{ dB}, \quad (\sigma_{ges} \text{ in diesem Fall nur mit } \sigma_{prog} \text{ berechnet})$$

Für die schallberechneten Anlagen gilt dann:

$$L_{e,max} = \bar{L}_w + 1 \text{ dB Unsicherheit}$$

$$L_o = L_{e,max} + \Delta L$$

Die folgende Tabelle zeigt die verwendeten Schalldaten und die Annahmen zu den Unsicherheiten:

	\bar{L}_w	Unsicherheit lt. Schall-bericht	$L_{e,max}$	σ_{prog}	σ_{ges}	ΔL	L_o
	in dB(A)						
WEA 01, Enercon E-115	106,0	1,0	107,0	1	1,0	2,3	108,3
WEA 02, Enercon E-126	106,1	1,0	107,1	1	1,0	2,3	108,4
WEA 03, Enercon E-126	106,1	1,0	107,1	1	1,0	2,3	108,4
WEA04, Lagerwey LW47	106,7	1,0	107,7	1	1,0	2,3	109,0

Tabelle 1b, Übersicht der verwendeten Teilunsicherheiten und der Zuschlag ΔL .

4.3 Verwendete Immissionsorte (IO)

Die Schallimmissionen werden an ausgewählten, auf Kartengrundlage erkennbaren Gebäuden mit Wohnnutzung im Umfeld der Windenergieanlage ermittelt. Diese Immissionsorte sind nach Kartenanlage angesetzt. Es bleibt außer Acht, ob die Gebäude tatsächlich bewohnt sind. Die Immissionsorte werden gemäß bekannter oder vermuteter Nutzung in die Kategorien Industrie-, Gewerbe-, Dorf- und Mischgebiet, sowie allgemeines bzw. reines Wohngebiet oder Kur- und Feriengebiet eingeordnet. In Abhängigkeit von der Art der Nutzung sind laut TA-Lärm die Immissionsrichtwerte (IRW) für den maximalen Schallimmissionspegel festgelegt.

Im vorliegenden Fall ergab sich folgende Einordnung für die Richtwerte in den Nachtstunden 22:00 bis 6:00:

Allgemeines Wohngebiet, diese Objekte werden mit einem zulässigen Immissionspegel (Immissionsrichtwert IRW) in der Nacht von 40 dB angesetzt.

Dorf- und Mischgebiet, diese Objekte werden mit einem zulässigen Immissionspegel (Immissionsrichtwert IRW) in der Nacht von 45 dB angesetzt.

Dörfer und Einzelhäuser, diese Objekte werden als Dorf- und Mischgebiet mit einem zulässigen Immissionspegel in der Nacht von 45 dB angesetzt.

Die Berechnungen erfolgten an den folgenden Orten:

Nr.	Name	UTM (north)-WGS84 Zone: 33		Z [m]	Aufpunkt- höhe [m]	IRW [dB(A)]
		Ost	Nord			
SI 1 (A)	Bandelsdorf Dorfstraße 2a + b	320.133	5.990.990	42,4	5	45
SI 2 (B)	Dummerstorfer Mühle	319.277	5.989.757	48,0	5	45
SI 3 (C)	Pankelow Dorfstraße 15	320.091	5.989.210	46,0	5	45
SI 4 (D)	Pankelow Dorfstraße 23	320.226	5.989.183	46,0	5	45
SI 5 (E)	Pankelow Dorfstraße 24	320.331	5.989.111	45,3	5	45
SI 6 (F)	Landfleischerei	320.519	5.988.990	44,0	5	45
SI 7 (G)	Schlage Dorfstraße 29a	320.675	5.988.854	44,9	5	45
SI 8 (H)	Schlage Dorfstraße Kfz- Werkstatt Wohnen	320.906	5.988.883	41,4	5	45
SI 9 (I)	Tierheim	321.019	5.989.054	42,0	5	45
SI 10 (J)	Petschow Am Südwesthang 1	322.595	5.990.900	34,4	5	40
SI 11 (K)	Petschow Am Südwesthang 24	322.701	5.990.734	32,0	5	40
SI 12 (L)	Bandelsdorfer Straße	322.310	5.991.230	36,9	5	45

Tabelle 2, Übersicht der untersuchten Immissionsorte.

Alle Koordinatenangaben in: UTM (north)-WGS84 Zone: 33

Die Berechnung der Schallausbreitung wird mit dem Programm WindPRO von EMD International A/S (Aalborg-Dänemark) in der aktuellen Version 3.2.737 mit dem Programmteil *Decibel* vorgenommen. Die Resultatdrucke sind im Anhang dokumentiert.

5 Resultatausdrucke der Software

Im Folgenden werden die im Anhang befindlichen Ergebnisse der Berechnung DECIBEL des Programms WindPRO beschrieben.

DECIBEL – Hauptergebnis

Das Hauptergebnis stellt die Zusammenfassung des Rechenergebnisses dar. Es sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die Eingabedaten der Berechnung aufgelistet. In einer Karte sind die Standorte der Windenergieanlagen (WEA) und die betrachteten Immissionsorte eingetragen.

Alle wesentlichen Parameter der Anlagenstandorte (Koordinaten, technische Daten der Anlagen, etc.) und der Immissionsorte sind tabellarisch verzeichnet. Die Schallemissionspegel der WEA sind aufgeführt und es ist abzulesen, ob sie unabhängig vermessen oder vom Hersteller angegeben sind.

Im Abschnitt „Berechnungsergebnisse“ werden die betrachteten Immissionsorte aufgelistet. Für jeden Immissionsort werden sowohl die Anforderungen als auch die rechnerisch ermittelten zu erwartenden Beurteilungspegel angegeben.

Explizit ausgewiesen ist, ob die vorgegebenen Grenzwerte für die Anforderungen Schall erfüllt sind. Die Abstände der Windenergieanlagen zu den Immissionsorten sind in einer gesonderten Tabelle aufgeführt. Hierdurch kann, sofern ein pauschalierter Mindestabstand nicht eingehalten wird, die notwendige Standortverlagerung rasch ermittelt werden.

DECIBEL – Detaillierte Ergebnisse

Auf zehn Seiten werden die einzelnen Parameter wie auch Dämpfungen für die einzelnen Immissionsorte angegeben. Zuoberst ist die Berechnungsvorschrift, aus der die zu berücksichtigenden schalldämpfenden Effekte hervorgehen, aufgeführt.

Sie folgt der ISO 9613-2. Danach berechnen sich die Schalldruckpegel der einzelnen Quellen nach folgender Formel:

$$L_{(DW)} = L_{WA,ref} + K + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) - C_{met}$$

$L_{WA,ref}$: Schalldruckpegel an einzelner WEA

K: Zuschläge für Ton und Impulshaltigkeit, sind laut dem verwendeten Messbericht nicht notwendig, 0 dB

D_c : Richtwirkungskorrektur, laut Vorgabe 0 dB

A_{div} : Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung, wird von WindPRO berechnet

A_{atm} : Dämpfung aufgrund von Luftabsorption, wird von WindPRO berechnet

A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts, laut Vorgabe -3 dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung, ist hier 0 dB, (kein Schallschutz vorhanden)
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte, ist hier 0 dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur laut Vorgabe 0 dB.

Anschließend sind für jeden Immissionsort die resultierenden Dämpfungswerte ausgedruckt. Bei der Summierung der Pegelwerte der Einzelanlagen ist zu beachten, dass sie sich logarithmisch addieren, d.h. die Summation zweier gleicher Pegel führt nicht zur Verdopplung, sondern zur Erhöhung um 3 dB.

Den Tabellen ist zu entnehmen, dass grundsätzlich die Dämpfung aufgrund der Schallverteilung im Raum (Bestandteil A_{div}) den größten Anteil an der Gesamtdämpfung hat. Dieser Anteil hängt vom Schallweg, in erster Linie also von der horizontalen Entfernung zwischen Anlagenstandort und Immissionsort ab.

DECIBEL – Isophonen-Karte

Als graphische Darstellung findet sich eine Seite, die eine Karte mit Linien gleichen Schalldruckes (Isophonen) zeigt. Hier ist auf einen Blick abzulesen, in welchem Bereich um den Windpark welcher Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) vorliegt und wo ggf. mit einer Überschreitung der Grenz-Pegel für die unterschiedlichen Gebietskategorien Gewerbegebiet, Dorf, etc. zu rechnen ist. Die Karte bildet die Situation mit Vertrauensbereich ab.

Die in der Berechnung berücksichtigten schallkritischen Gebiete oder Immissionsorte sind als rot schraffierte Flächen eingetragen. Die Legende befindet sich am rechten und unteren Rand des Ausdruckes.

6 Ergebnisse des Schallgutachtens

Im Folgenden werden die Ergebnisse für die Schallausbreitungsrechnung mit der geplanten Windenergieanlagen Enercon E-115 EP3, E-126 EP3 und LW147 dargestellt. Für die Berechnung wird eine „Worst-Case“ Situation angenommen, d.h. es werden optimale Bedingungen für die Schallausbreitung angesetzt.

Die Werte in der Tabelle sind einschließlich 90% Vertrauensbereich, Überschreitungen sind fett gedruckt.

Immissionsort		Zusatzbelastung= Gesamtbelastung	Anforderung 22:00 bis 6:00 (IRW)	Abstand zum IRW
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
SI 1 (A)	Bandelsdorf Dorfstraße 2a + b	40	45	5
SI 2 (B)	Dummerstorfer Mühle	37	45	8
SI 3 (C)	Pankelow Dorfstraße 15	40	45	5
SI 4 (D)	Pankelow Dorfstraße 23	41	45	4
SI 5 (E)	Pankelow Dorfstraße 24	41	45	4
SI 6 (F)	Landfleischerei	41	45	4
SI 7 (G)	Schlage Dorfstraße 29a	40	45	5
SI 8 (H)	Schlage Dorfstraße Kfz-Werkstatt Wohnen	41	45	4
SI 9 (I)	Tierheim	43	45	2
SI 10 (J)	Petschow Am Südwesthang 1	39	40	1
SI 11 (K)	Petschow Am Südwesthang 24	39	40	1
SI 12 (L)	Bandelsdorfer Straße	38	45	7

Tabelle 3 das Ergebnis für die Zusatzbelastung (= Gesamtbelastung). Die Werte sind ganzzahlig gerundet (die Werte mit einer Nachkommastelle sind im Anhang unter „Decibel-Hauptergebnis“ aufgeführt).

Bewertung:

Die Richtwerte für den Nachtbetrieb (und damit auch für den Tagbetrieb) werden an allen IO eingehalten.

7 Zusammenfassung

Für diese Schallausbreitungs-Untersuchung nach dem Interimsverfahren für hohe Nabenhöhen wurden die vom Auftraggeber geplanten Windenergieanlagen Enercon E-115 EP3, E-126 EP3 und LW147 an den vom Auftraggeber vorgegebenen Positionen angesetzt.

Die Emissionspegel der Neuanlagen stammen aus Herstellerangaben. Die Unsicherheiten wurden nach den Empfehlungen des Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) bestimmt.

Die Richtwerte für den Tag- und Nachtbetrieb werden an allen relevanten Immissionsorten in der Umgebung eingehalten.

Die vorstehenden Angaben sind unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen ermittelt worden. Schadensersatzansprüche sind ausgeschlossen. Abschriften und Auszüge dürfen ohne Genehmigung des Verfassers nur vom Auftraggeber erstellt werden, um am beschriebenen Standort das Projekt zu realisieren.

SOWIWAS - Energie GmbH

Energie aus Sonne, Wind, Wasser und mehr

Evessener Straße 8

3 8 1 7 3 E r k e r o d e

Telefon: 05305 - 90 19 226

Telefax: 05305 - 90 19 220

Internet: www.sowiwass.de

E-mail: gutachten@sowiwass.de

Erkerode, den 4. April 2019

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Schulze

Dipl.- Ing. Harald Kunze

Karten: Kartenbild © Hansestadt Rostock (CC BY 4.0) | Kartendaten © OpenStreetMap (ODbL) und LkKfS-MV

Anhang

Ergebnisse der WindPRO Berechnung DECIBEL:

Berechnung: Gesamtbelastung, 4 Anlagen

Hauptergebnis	1 Seite
Detaillierte Ergebnisse	9 Seiten
Annahmen für Schallberechnung	3 Seiten
Karte	1 Seite

Fotos der ausgewählten Immissionsorte

Schalldokumente:

**ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 4000 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)
Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe
Bericht D0743989-2 / DA**

**Auszug aus: ENERCON Windenergieanlage E-126 EP3 / 4000 kW mit TES
(Trailing Edge Serrations), Terzbandpegel Betriebsmodi 0 s, I s, II s
und leistungsreduzierte Betriebe, Dokument-ID D0644706-2**

**Datenkennlinien L147-4.3MW SE
Dokumentnummer: SD291ENRO.**

Projekt:
Dummerstorf (2)

Beschreibung:
Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:
SOWIWAS - Energie GmbH
Evesener Straße 8
DE-38173 Erkerode
+49 5305 901 9226
Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de
Berechnet:
08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH
Herr Winkler
Alter Holzhafen 3
23966 Wismar

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AG

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Map data: © OpenStreetMap contributors, SRTM | map_graphic: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Maßstab 1:200.000
▲ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA01	320.642,1	5.990.110,3	41,1	ENERCON E-115 EP3 ...Nein	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	135,5	USER	Enercon berechnet, Mode 0 s, (106+2,3) dB(A), oktav	10,0	108,3	Nein	
WEA02	321.122,3	5.989.977,9	49,5	ENERCON E-126 EP3 ...Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	116,0	USER	Enercon berechnet, Level 0 s-4000kW, (106,1+2,3)dB(A), oktav	10,0	108,4	Nein	
WEA03	321.477,5	5.989.941,8	44,7	ENERCON E-126 EP3 ...Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	116,0	USER	Enercon berechnet, Level 0 s-4000kW, (106,1+2,3)dB(A), oktav	10,0	108,4	Nein	
WEA04	321.857,8	5.989.989,9	40,0	LAGERWEY L147-4.3...	LAGERWEY	L147-4.3MW SE-4.300	4.300	147,0	125,5	USER	berechnet, Standardmode, (106,7+2,3)dB(A), oktav	10,0	109,0	Nein	

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	
SI 1 (A)	Bandelsdorf Dorfstraße 2a + b	320.133,0	5.990.990,0	42,4	5,0	45,0	40,0	Ja
SI 10 (J)	Petschow Am Südwesthang 1	322.595,0	5.990.900,0	34,4	5,0	40,0	39,0	Ja
SI 11 (K)	Petschow Am Südwesthang 24	322.701,0	5.990.734,0	32,0	5,0	40,0	39,2	Ja
SI 12 (L)	Bandelsdorfer Straße	322.310,0	5.991.230,0	36,9	5,0	45,0	38,4	Ja
SI 2 (B)	Dummerstorfer Mühle	319.277,0	5.989.757,0	48,0	5,0	45,0	36,7	Ja
SI 3 (C)	Pankelow Dorfstraße 15	320.091,0	5.989.210,0	46,0	5,0	45,0	40,3	Ja
SI 4 (D)	Pankelow Dorfstraße 23	320.226,0	5.989.183,0	46,0	5,0	45,0	40,9	Ja
SI 5 (E)	Pankelow Dorfstraße 24	320.331,0	5.989.111,0	45,3	5,0	45,0	40,9	Ja
SI 6 (F)	Landfleischerei	320.519,0	5.988.990,0	44,0	5,0	45,0	40,8	Ja
SI 7 (G)	Schlage Dorfstraße 29a	320.675,0	5.988.854,0	44,9	5,0	45,0	40,3	Ja
SI 8 (H)	Schlage Dorfstraße Kfz-Werkstatt Wohnen	320.906,0	5.988.883,0	41,4	5,0	45,0	41,1	Ja
SI 9 (I)	Tierheim	321.019,0	5.989.054,0	42,0	5,0	45,0	42,9	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA			
	WEA01	WEA02	WEA03	WEA04
SI 1 (A)	1016	1415	1705	1994
SI 10 (J)	2107	1738	1472	1171
SI 11 (K)	2151	1750	1458	1125
SI 12 (L)	2009	1726	1534	1320
SI 2 (B)	1410	1858	2208	2591
SI 3 (C)	1056	1286	1568	1931
SI 4 (D)	1016	1198	1464	1820
SI 5 (E)	1047	1174	1416	1762
SI 6 (F)	1127	1158	1351	1671
SI 7 (G)	1257	1210	1352	1640
SI 8 (H)	1255	1116	1203	1460
SI 9 (I)	1122	930	999	1257

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenziertes Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowibas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AG **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref:	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: SI 1 (A) Bandelsdorf Dorfstraße 2a + b

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.016	1.025		37,41	108,3	0,00	71,21	2,69	-3,00	0,00	0,00	70,90	
WEA01			63	49,79	91,90			0,10	-3,00				
WEA01			125	45,18	97,70			0,41	-3,00				
WEA01			250	39,97	100,60			1,02	-3,00				
WEA01			500	35,74	102,70			1,95	-3,00				
WEA01			1000	30,60	102,60			3,79	-3,00				
WEA01			2000	20,85	100,20			9,94	-3,00				
WEA01			4000	-10,91	91,90			33,60	-3,00				
WEA01			8000	-115,48	71,50			119,87	-3,00				
WEA02	1.415	1.420		33,57	108,4	0,00	74,05	3,80	-3,00	0,00	0,00	74,84	
WEA02			63	46,67	91,66			0,14	-3,00				
WEA02			125	41,82	97,34			0,57	-3,00				
WEA02			250	36,14	100,01			1,42	-3,00				
WEA02			500	31,75	102,29			2,70	-3,00				
WEA02			1000	26,64	102,94			5,25	-3,00				
WEA02			2000	15,32	101,34			13,78	-3,00				
WEA02			4000	-25,23	93,40			46,58	-3,00				
WEA02			8000	-162,77	73,34			166,16	-3,00				
WEA03	1.705	1.709		31,45	108,4	0,00	75,65	4,31	-3,00	0,00	0,00	76,96	
WEA03			63	45,03	91,66			0,17	-3,00				
WEA03			125	40,10	97,34			0,68	-3,00				
WEA03			250	34,25	100,01			1,71	-3,00				
WEA03			500	29,60	102,29			3,25	-3,00				
WEA03			1000	23,96	102,94			6,32	-3,00				
WEA03			2000	10,92	101,34			16,57	-3,00				
WEA03			4000	-36,29	93,40			56,04	-3,00				
WEA03			8000	-198,11	73,34			199,90	-3,00				
WEA04	1.994	1.997		29,39	109,0	0,00	77,01	5,63	-3,00	0,00	0,00	79,64	
WEA04			63	38,49	86,50			0,20	-3,00				
WEA04			125	35,19	93,90			0,80	-3,00				
WEA04			250	31,99	99,40			2,00	-3,00				
WEA04			500	28,80	103,40			3,79	-3,00				
WEA04			1000	22,60	104,00			7,39	-3,00				
WEA04			2000	7,02	101,60			19,37	-3,00				
WEA04			4000	-42,82	97,70			65,51	-3,00				
WEA04			8000	-216,59	90,00			233,68	-3,00				

Summe 40,02

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: SI 10 (J) Petschow Am Südwesthang 1

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	2.107	2.111		29,29	108,3	0,00	77,49	4,53	-3,00	0,00	0,00	79,02	
WEA01			63	43,40	91,90			0,21	-3,00				
WEA01			125	38,47	97,70			0,84	-3,00				
WEA01			250	32,60	100,60			2,11	-3,00				
WEA01			500	27,40	102,70			4,01	-3,00				
WEA01			1000	20,30	102,60			7,81	-3,00				
WEA01			2000	4,03	100,20			20,48	-3,00				
WEA01			4000	-52,83	91,90			69,24	-3,00				
WEA01			8000	-248,88	71,50			246,99	-3,00				
WEA02	1.738	1.742		31,22	108,4	0,00	75,82	4,37	-3,00	0,00	0,00	77,19	
WEA02			63	44,86	91,66			0,17	-3,00				
WEA02			125	39,92	97,34			0,70	-3,00				
WEA02			250	34,04	100,01			1,74	-3,00				
WEA02			500	29,36	102,29			3,31	-3,00				
WEA02			1000	23,67	102,94			6,45	-3,00				
WEA02			2000	10,42	101,34			16,90	-3,00				
WEA02			4000	-37,56	93,40			57,14	-3,00				
WEA02			8000	-202,21	73,34			203,83	-3,00				
WEA03	1.472	1.477		33,12	108,4	0,00	74,39	3,90	-3,00	0,00	0,00	75,29	
WEA03			63	46,32	91,66			0,15	-3,00				
WEA03			125	41,46	97,34			0,59	-3,00				
WEA03			250	35,74	100,01			1,48	-3,00				
WEA03			500	31,30	102,29			2,81	-3,00				
WEA03			1000	26,08	102,94			5,47	-3,00				
WEA03			2000	14,43	101,34			14,33	-3,00				
WEA03			4000	-27,43	93,40			48,45	-3,00				
WEA03			8000	-169,76	73,34			172,82	-3,00				
WEA04	1.171	1.178		35,71	109,0	0,00	72,42	3,90	-3,00	0,00	0,00	73,32	
WEA04			63	43,16	86,50			0,12	-3,00				
WEA04			125	40,11	93,90			0,47	-3,00				
WEA04			250	37,40	99,40			1,18	-3,00				
WEA04			500	34,94	103,40			2,24	-3,00				
WEA04			1000	30,22	104,00			4,36	-3,00				
WEA04			2000	19,55	101,60			11,43	-3,00				
WEA04			4000	-11,36	97,70			38,64	-3,00				
WEA04			8000	-116,14	90,00			137,82	-3,00				
Summe	39,00												

Schall-Immissionsort: SI 11 (K) Petschow Am Südwesthang 24

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	2.151	2.156		29,04	108,3	0,00	77,67	4,59	-3,00	0,00	0,00	79,27	
WEA01			63	43,21	91,90			0,22	-3,00				
WEA01			125	38,27	97,70			0,86	-3,00				
WEA01			250	32,37	100,60			2,16	-3,00				
WEA01			500	27,13	102,70			4,10	-3,00				
WEA01			1000	19,95	102,60			7,98	-3,00				
WEA01			2000	3,42	100,20			20,91	-3,00				
WEA01			4000	-54,48	91,90			70,71	-3,00				
WEA01			8000	-254,31	71,50			252,23	-3,00				
WEA02	1.750	1.755		31,14	108,4	0,00	75,89	4,39	-3,00	0,00	0,00	77,27	
WEA02			63	44,79	91,66			0,18	-3,00				
WEA02			125	39,85	97,34			0,70	-3,00				
WEA02			250	33,97	100,01			1,76	-3,00				
WEA02			500	29,27	102,29			3,33	-3,00				
WEA02			1000	23,56	102,94			6,49	-3,00				
WEA02			2000	10,23	101,34			17,03	-3,00				
WEA02			4000	-38,05	93,40			57,57	-3,00				
WEA02			8000	-203,80	73,34			205,35	-3,00				

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA03	1.458	1.463		33,23	108,4	0,00	74,30	3,87	-3,00	0,00	0,00	75,18	
WEA03			63	46,40	91,66			0,15	-3,00				
WEA03			125	41,55	97,34			0,59	-3,00				
WEA03			250	35,84	100,01			1,46	-3,00				
WEA03			500	31,41	102,29			2,78	-3,00				
WEA03			1000	26,22	102,94			5,41	-3,00				
WEA03			2000	14,65	101,34			14,19	-3,00				
WEA03			4000	-26,88	93,40			47,98	-3,00				
WEA03			8000	-168,01	73,34			171,15	-3,00				
WEA04	1.125	1.132		36,16	109,0	0,00	72,08	3,79	-3,00	0,00	0,00	72,86	
WEA04			63	43,51	86,50			0,11	-3,00				
WEA04			125	40,47	93,90			0,45	-3,00				
WEA04			250	37,79	99,40			1,13	-3,00				
WEA04			500	35,37	103,40			2,15	-3,00				
WEA04			1000	30,74	104,00			4,19	-3,00				
WEA04			2000	20,35	101,60			10,98	-3,00				
WEA04			4000	-9,50	97,70			37,12	-3,00				
WEA04			8000	-110,40	90,00			132,43	-3,00				
Summe	39,21												

Schall-Immissionsort: SI 12 (L) Bandelsdorfer Straße

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	2.009	2.013		29,85	108,3	0,00	77,08	4,38	-3,00	0,00	0,00	78,46	
WEA01			63	43,82	91,90			0,20	-3,00				
WEA01			125	38,92	97,70			0,81	-3,00				
WEA01			250	33,11	100,60			2,01	-3,00				
WEA01			500	28,00	102,70			3,83	-3,00				
WEA01			1000	21,07	102,60			7,45	-3,00				
WEA01			2000	5,39	100,20			19,53	-3,00				
WEA01			4000	-49,22	91,90			66,04	-3,00				
WEA01			8000	-237,05	71,50			235,57	-3,00				
WEA02	1.726	1.730		31,30	108,4	0,00	75,76	4,35	-3,00	0,00	0,00	77,11	
WEA02			63	44,92	91,66			0,17	-3,00				
WEA02			125	39,99	97,34			0,69	-3,00				
WEA02			250	34,11	100,01			1,73	-3,00				
WEA02			500	29,45	102,29			3,29	-3,00				
WEA02			1000	23,77	102,94			6,40	-3,00				
WEA02			2000	10,60	101,34			16,78	-3,00				
WEA02			4000	-37,11	93,40			56,75	-3,00				
WEA02			8000	-200,76	73,34			202,44	-3,00				
WEA03	1.534	1.538		32,66	108,4	0,00	74,74	4,01	-3,00	0,00	0,00	75,75	
WEA03			63	45,96	91,66			0,15	-3,00				
WEA03			125	41,08	97,34			0,62	-3,00				
WEA03			250	35,33	100,01			1,54	-3,00				
WEA03			500	30,83	102,29			2,92	-3,00				
WEA03			1000	25,50	102,94			5,69	-3,00				
WEA03			2000	13,48	101,34			14,92	-3,00				
WEA03			4000	-29,80	93,40			50,46	-3,00				
WEA03			8000	-177,29	73,34			179,99	-3,00				
WEA04	1.320	1.326		34,34	109,0	0,00	73,45	4,24	-3,00	0,00	0,00	74,69	
WEA04			63	42,12	86,50			0,13	-3,00				
WEA04			125	39,02	93,90			0,53	-3,00				
WEA04			250	36,23	99,40			1,33	-3,00				
WEA04			500	33,63	103,40			2,52	-3,00				
WEA04			1000	28,65	104,00			4,91	-3,00				
WEA04			2000	17,09	101,60			12,86	-3,00				
WEA04			4000	-17,23	97,70			43,48	-3,00				
WEA04			8000	-134,46	90,00			155,11	-3,00				
Summe	38,37												

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: SI 2 (B) Dummerstorfer Mühle

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.410	1.415		33,88	108,3	0,00	74,02	3,41	-3,00	0,00	0,00	74,43	
WEA01			63	46,94	91,90			0,14	-3,00				
WEA01			125	42,22	97,70			0,57	-3,00				
WEA01			250	36,77	100,60			1,42	-3,00				
WEA01			500	32,19	102,70			2,69	-3,00				
WEA01			1000	26,34	102,60			5,24	-3,00				
WEA01			2000	14,25	100,20			13,73	-3,00				
WEA01			4000	-26,55	91,90			46,43	-3,00				
WEA01			8000	-164,03	71,50			165,61	-3,00				
WEA02	1.858	1.862		30,45	108,4	0,00	76,40	4,57	-3,00	0,00	0,00	77,96	
WEA02			63	44,27	91,66			0,19	-3,00				
WEA02			125	39,30	97,34			0,74	-3,00				
WEA02			250	33,35	100,01			1,86	-3,00				
WEA02			500	28,56	102,29			3,54	-3,00				
WEA02			1000	22,65	102,94			6,89	-3,00				
WEA02			2000	8,68	101,34			18,06	-3,00				
WEA02			4000	-42,06	93,40			61,07	-3,00				
WEA02			8000	-216,79	73,34			217,84	-3,00				
WEA03	2.208	2.211		28,41	108,4	0,00	77,89	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,00	
WEA03			63	42,74	91,66			0,22	-3,00				
WEA03			125	37,66	97,34			0,88	-3,00				
WEA03			250	31,50	100,01			2,21	-3,00				
WEA03			500	26,40	102,29			4,20	-3,00				
WEA03			1000	19,87	102,94			8,18	-3,00				
WEA03			2000	3,81	101,34			21,45	-3,00				
WEA03			4000	-55,00	93,40			72,52	-3,00				
WEA03			8000	-259,12	73,34			258,67	-3,00				
WEA04	2.591	2.594		26,02	109,0	0,00	79,28	6,73	-3,00	0,00	0,00	83,01	
WEA04			63	36,16	86,50			0,26	-3,00				
WEA04			125	32,68	93,90			1,04	-3,00				
WEA04			250	29,13	99,40			2,59	-3,00				
WEA04			500	25,39	103,40			4,93	-3,00				
WEA04			1000	18,12	104,00			9,60	-3,00				
WEA04			2000	-1,04	101,60			25,16	-3,00				
WEA04			4000	-64,65	97,70			85,08	-3,00				
WEA04			8000	-288,65	90,00			303,47	-3,00				
Summe	36,67												

Schall-Immissionsort: SI 3 (C) Pankelow Dorfstraße 15

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.056	1.063		37,02	108,3	0,00	71,53	2,76	-3,00	0,00	0,00	71,29	
WEA01			63	49,46	91,90			0,11	-3,00				
WEA01			125	44,84	97,70			0,43	-3,00				
WEA01			250	39,61	100,60			1,06	-3,00				
WEA01			500	35,35	102,70			2,02	-3,00				
WEA01			1000	30,14	102,60			3,93	-3,00				
WEA01			2000	20,16	100,20			10,31	-3,00				
WEA01			4000	-12,50	91,90			34,87	-3,00				
WEA01			8000	-120,31	71,50			124,38	-3,00				
WEA02	1.286	1.291		34,64	108,4	0,00	73,22	3,55	-3,00	0,00	0,00	73,77	
WEA02			63	47,51	91,66			0,13	-3,00				
WEA02			125	42,71	97,34			0,52	-3,00				
WEA02			250	37,10	100,01			1,29	-3,00				
WEA02			500	32,82	102,29			2,45	-3,00				
WEA02			1000	27,94	102,94			4,78	-3,00				
WEA02			2000	17,40	101,34			12,52	-3,00				
WEA02			4000	-20,15	93,40			42,34	-3,00				
WEA02			8000	-146,80	73,34			151,03	-3,00				

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA03	1.568	1.572		32,41	108,4	0,00	74,93	4,07	-3,00	0,00	0,00	76,00	
WEA03			63	45,77	91,66			0,16	-3,00				
WEA03			125	40,88	97,34			0,63	-3,00				
WEA03			250	35,11	100,01			1,57	-3,00				
WEA03			500	30,58	102,29			2,99	-3,00				
WEA03			1000	25,20	102,94			5,81	-3,00				
WEA03			2000	12,97	101,34			15,24	-3,00				
WEA03			4000	-31,07	93,40			51,55	-3,00				
WEA03			8000	-181,36	73,34			183,87	-3,00				
WEA04	1.931	1.935		29,78	109,0	0,00	76,73	5,51	-3,00	0,00	0,00	79,24	
WEA04			63	38,77	86,50			0,19	-3,00				
WEA04			125	35,49	93,90			0,77	-3,00				
WEA04			250	32,33	99,40			1,93	-3,00				
WEA04			500	29,19	103,40			3,68	-3,00				
WEA04			1000	23,11	104,00			7,16	-3,00				
WEA04			2000	7,90	101,60			18,77	-3,00				
WEA04			4000	-40,49	97,70			63,46	-3,00				
WEA04			8000	-208,99	90,00			226,36	-3,00				
Summe												40,27	

Schall-Immissionsort: SI 4 (D) Pankelow Dorfstraße 23

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.016	1.024		37,42	108,3	0,00	71,21	2,69	-3,00	0,00	0,00	70,89	
WEA01			63	49,79	91,90			0,10	-3,00				
WEA01			125	45,18	97,70			0,41	-3,00				
WEA01			250	39,97	100,60			1,02	-3,00				
WEA01			500	35,75	102,70			1,95	-3,00				
WEA01			1000	30,60	102,60			3,79	-3,00				
WEA01			2000	20,86	100,20			9,93	-3,00				
WEA01			4000	-10,90	91,90			33,59	-3,00				
WEA01			8000	-115,43	71,50			119,83	-3,00				
WEA02	1.198	1.203		35,43	108,4	0,00	72,61	3,38	-3,00	0,00	0,00	72,99	
WEA02			63	48,13	91,66			0,12	-3,00				
WEA02			125	43,35	97,34			0,48	-3,00				
WEA02			250	37,79	100,01			1,20	-3,00				
WEA02			500	33,60	102,29			2,29	-3,00				
WEA02			1000	28,88	102,94			4,45	-3,00				
WEA02			2000	18,86	101,34			11,67	-3,00				
WEA02			4000	-16,68	93,40			39,47	-3,00				
WEA02			8000	-135,97	73,34			140,80	-3,00				
WEA03	1.464	1.468		33,20	108,4	0,00	74,33	3,88	-3,00	0,00	0,00	75,22	
WEA03			63	46,38	91,66			0,15	-3,00				
WEA03			125	41,52	97,34			0,59	-3,00				
WEA03			250	35,81	100,01			1,47	-3,00				
WEA03			500	31,37	102,29			2,79	-3,00				
WEA03			1000	26,18	102,94			5,43	-3,00				
WEA03			2000	14,57	101,34			14,24	-3,00				
WEA03			4000	-27,07	93,40			48,14	-3,00				
WEA03			8000	-168,60	73,34			171,71	-3,00				
WEA04	1.820	1.824		30,51	109,0	0,00	76,22	5,29	-3,00	0,00	0,00	78,51	
WEA04			63	39,30	86,50			0,18	-3,00				
WEA04			125	36,05	93,90			0,73	-3,00				
WEA04			250	32,96	99,40			1,82	-3,00				
WEA04			500	29,91	103,40			3,47	-3,00				
WEA04			1000	24,03	104,00			6,75	-3,00				
WEA04			2000	9,49	101,60			17,69	-3,00				
WEA04			4000	-36,35	97,70			59,83	-3,00				
WEA04			8000	-195,53	90,00			213,41	-3,00				
Summe												40,87	

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737

zWe Projekt GmbH
Herr Winkler
Alter Holzhafen 3
23966 Wismar**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: SI 5 (E) Pankelow Dorfstraße 24**

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.047	1.054		37,11	108,3	0,00	71,46	2,75	-3,00	0,00	0,00	71,21	
WEA01			63	49,54	91,90			0,11	-3,00				
WEA01			125	44,92	97,70			0,42	-3,00				
WEA01			250	39,69	100,60			1,05	-3,00				
WEA01			500	35,44	102,70			2,00	-3,00				
WEA01			1000	30,24	102,60			3,90	-3,00				
WEA01			2000	20,32	100,20			10,23	-3,00				
WEA01			4000	-12,14	91,90			34,58	-3,00				
WEA01			8000	-119,20	71,50			123,35	-3,00				
WEA02	1.174	1.179		35,65	108,4	0,00	72,43	3,33	-3,00	0,00	0,00	72,76	
WEA02			63	48,30	91,66			0,12	-3,00				
WEA02			125	43,54	97,34			0,47	-3,00				
WEA02			250	37,99	100,01			1,18	-3,00				
WEA02			500	33,82	102,29			2,24	-3,00				
WEA02			1000	29,14	102,94			4,36	-3,00				
WEA02			2000	19,27	101,34			11,44	-3,00				
WEA02			4000	-15,71	93,40			38,68	-3,00				
WEA02			8000	-132,97	73,34			137,98	-3,00				
WEA03	1.416	1.420		33,57	108,4	0,00	74,05	3,80	-3,00	0,00	0,00	74,84	
WEA03			63	46,67	91,66			0,14	-3,00				
WEA03			125	41,83	97,34			0,57	-3,00				
WEA03			250	36,14	100,01			1,42	-3,00				
WEA03			500	31,75	102,29			2,70	-3,00				
WEA03			1000	26,64	102,94			5,25	-3,00				
WEA03			2000	15,32	101,34			13,78	-3,00				
WEA03			4000	-25,22	93,40			46,58	-3,00				
WEA03			8000	-162,76	73,34			166,16	-3,00				
WEA04	1.762	1.766		30,92	109,0	0,00	75,94	5,18	-3,00	0,00	0,00	78,11	
WEA04			63	39,59	86,50			0,18	-3,00				
WEA04			125	36,36	93,90			0,71	-3,00				
WEA04			250	33,30	99,40			1,77	-3,00				
WEA04			500	30,31	103,40			3,35	-3,00				
WEA04			1000	24,53	104,00			6,53	-3,00				
WEA04			2000	10,34	101,60			17,13	-3,00				
WEA04			4000	-34,15	97,70			57,91	-3,00				
WEA04			8000	-188,40	90,00			206,56	-3,00				
Summe	40,90												

Schall-Immissionsort: SI 6 (F) Landfleischerei

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.127	1.134		36,31	108,3	0,00	72,09	2,90	-3,00	0,00	0,00	72,00	
WEA01			63	48,89	91,90			0,11	-3,00				
WEA01			125	44,25	97,70			0,45	-3,00				
WEA01			250	38,97	100,60			1,13	-3,00				
WEA01			500	34,65	102,70			2,16	-3,00				
WEA01			1000	29,31	102,60			4,20	-3,00				
WEA01			2000	18,90	100,20			11,00	-3,00				
WEA01			4000	-15,40	91,90			37,20	-3,00				
WEA01			8000	-129,21	71,50			132,71	-3,00				
WEA02	1.158	1.163		35,80	108,4	0,00	72,31	3,30	-3,00	0,00	0,00	72,61	
WEA02			63	48,42	91,66			0,12	-3,00				
WEA02			125	43,66	97,34			0,47	-3,00				
WEA02			250	38,13	100,01			1,16	-3,00				
WEA02			500	33,97	102,29			2,21	-3,00				
WEA02			1000	29,32	102,94			4,30	-3,00				
WEA02			2000	19,54	101,34			11,28	-3,00				
WEA02			4000	-15,07	93,40			38,16	-3,00				
WEA02			8000	-130,99	73,34			136,11	-3,00				

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA03	1.351	1.355		34,10	108,4	0,00	73,64	3,67	-3,00	0,00	0,00	74,32	
WEA03			63	47,08	91,66			0,14	-3,00				
WEA03			125	42,26	97,34			0,54	-3,00				
WEA03			250	36,61	100,01			1,36	-3,00				
WEA03			500	32,28	102,29			2,58	-3,00				
WEA03			1000	27,28	102,94			5,01	-3,00				
WEA03			2000	16,35	101,34			13,15	-3,00				
WEA03			4000	-22,69	93,40			44,46	-3,00				
WEA03			8000	-154,78	73,34			158,58	-3,00				
WEA04	1.671	1.675		31,56	109,0	0,00	75,48	4,99	-3,00	0,00	0,00	77,47	
WEA04			63	40,05	86,50			0,17	-3,00				
WEA04			125	36,85	93,90			0,67	-3,00				
WEA04			250	33,84	99,40			1,68	-3,00				
WEA04			500	30,94	103,40			3,18	-3,00				
WEA04			1000	25,32	104,00			6,20	-3,00				
WEA04			2000	11,67	101,60			16,25	-3,00				
WEA04			4000	-30,72	97,70			54,94	-3,00				
WEA04			8000	-177,37	90,00			195,98	-3,00				
Summe	40,82												

Schall-Immissionsort: SI 7 (G) Schläge Dorfstraße 29a

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA01	1.257	1.263		35,14	108,3	0,00	73,03	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,17	
WEA01			63	47,94	91,90			0,13	-3,00				
WEA01			125	43,27	97,70			0,51	-3,00				
WEA01			250	37,91	100,60			1,26	-3,00				
WEA01			500	33,47	102,70			2,40	-3,00				
WEA01			1000	27,90	102,60			4,67	-3,00				
WEA01			2000	16,72	100,20			12,25	-3,00				
WEA01			4000	-20,56	91,90			41,43	-3,00				
WEA01			8000	-145,22	71,50			147,79	-3,00				
WEA02	1.210	1.215		35,32	108,4	0,00	72,69	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,09	
WEA02			63	48,04	91,66			0,12	-3,00				
WEA02			125	43,26	97,34			0,49	-3,00				
WEA02			250	37,70	100,01			1,22	-3,00				
WEA02			500	33,49	102,29			2,31	-3,00				
WEA02			1000	28,75	102,94			4,50	-3,00				
WEA02			2000	18,66	101,34			11,79	-3,00				
WEA02			4000	-17,15	93,40			39,86	-3,00				
WEA02			8000	-137,42	73,34			142,17	-3,00				
WEA03	1.352	1.356		34,09	108,4	0,00	73,65	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,32	
WEA03			63	47,07	91,66			0,14	-3,00				
WEA03			125	42,25	97,34			0,54	-3,00				
WEA03			250	36,60	100,01			1,36	-3,00				
WEA03			500	32,27	102,29			2,58	-3,00				
WEA03			1000	27,27	102,94			5,02	-3,00				
WEA03			2000	16,34	101,34			13,16	-3,00				
WEA03			4000	-22,73	93,40			44,49	-3,00				
WEA03			8000	-154,89	73,34			158,69	-3,00				
WEA04	1.640	1.644		31,78	109,0	0,00	75,32	4,93	-3,00	0,00	0,00	77,24	
WEA04			63	40,22	86,50			0,16	-3,00				
WEA04			125	37,02	93,90			0,66	-3,00				
WEA04			250	34,04	99,40			1,64	-3,00				
WEA04			500	31,16	103,40			3,12	-3,00				
WEA04			1000	25,60	104,00			6,08	-3,00				
WEA04			2000	12,13	101,60			15,95	-3,00				
WEA04			4000	-29,54	97,70			53,92	-3,00				
WEA04			8000	-173,57	90,00			192,35	-3,00				
Summe	40,31												

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: SI 8 (H) Schläge Dorfstraße Kfz-Werkstatt Wohnen

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA01	1.255	1.262		35,15	108,3	0,00	73,02	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,16
WEA01			63	47,95	91,90			0,13	-3,00			
WEA01			125	43,27	97,70			0,50	-3,00			
WEA01			250	37,92	100,60			1,26	-3,00			
WEA01			500	33,48	102,70			2,40	-3,00			
WEA01			1000	27,91	102,60			4,67	-3,00			
WEA01			2000	16,74	100,20			12,24	-3,00			
WEA01			4000	-20,52	91,90			41,40	-3,00			
WEA01			8000	-145,09	71,50			147,67	-3,00			
WEA02	1.116	1.122		36,20	108,4	0,00	72,00	3,21	-3,00	0,00	0,00	72,22
WEA02			63	48,74	91,66			0,11	-3,00			
WEA02			125	43,99	97,34			0,45	-3,00			
WEA02			250	38,48	100,01			1,12	-3,00			
WEA02			500	34,36	102,29			2,13	-3,00			
WEA02			1000	29,78	102,94			4,15	-3,00			
WEA02			2000	20,25	101,34			10,89	-3,00			
WEA02			4000	-13,41	93,40			36,81	-3,00			
WEA02			8000	-125,88	73,34			131,32	-3,00			
WEA03	1.203	1.209		35,38	108,4	0,00	72,65	3,39	-3,00	0,00	0,00	73,03
WEA03			63	48,09	91,66			0,12	-3,00			
WEA03			125	43,31	97,34			0,48	-3,00			
WEA03			250	37,75	100,01			1,21	-3,00			
WEA03			500	33,55	102,29			2,30	-3,00			
WEA03			1000	28,82	102,94			4,47	-3,00			
WEA03			2000	18,77	101,34			11,72	-3,00			
WEA03			4000	-16,88	93,40			39,64	-3,00			
WEA03			8000	-136,61	73,34			141,40	-3,00			
WEA04	1.460	1.465		33,17	109,0	0,00	74,32	4,54	-3,00	0,00	0,00	75,86
WEA04			63	41,24	86,50			0,15	-3,00			
WEA04			125	38,10	93,90			0,59	-3,00			
WEA04			250	35,22	99,40			1,46	-3,00			
WEA04			500	32,50	103,40			2,78	-3,00			
WEA04			1000	27,27	104,00			5,42	-3,00			
WEA04			2000	14,88	101,60			14,21	-3,00			
WEA04			4000	-22,66	97,70			48,04	-3,00			
WEA04			8000	-151,59	90,00			171,37	-3,00			
Summe	41,13											

Schall-Immissionsort: SI 9 (I) Tierheim

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA01	1.122	1.129		36,36	108,3	0,00	72,05	2,89	-3,00	0,00	0,00	71,95
WEA01			63	48,93	91,90			0,11	-3,00			
WEA01			125	44,29	97,70			0,45	-3,00			
WEA01			250	39,02	100,60			1,13	-3,00			
WEA01			500	34,70	102,70			2,15	-3,00			
WEA01			1000	29,37	102,60			4,18	-3,00			
WEA01			2000	18,99	100,20			10,95	-3,00			
WEA01			4000	-15,19	91,90			37,03	-3,00			
WEA01			8000	-128,55	71,50			132,10	-3,00			
WEA02	930	937		38,16	108,4	0,00	70,44	2,82	-3,00	0,00	0,00	70,25
WEA02			63	50,33	91,66			0,09	-3,00			
WEA02			125	45,63	97,34			0,37	-3,00			
WEA02			250	40,23	100,01			0,94	-3,00			
WEA02			500	36,28	102,29			1,78	-3,00			
WEA02			1000	32,03	102,94			3,47	-3,00			
WEA02			2000	23,62	101,34			9,09	-3,00			
WEA02			4000	-5,77	93,40			30,74	-3,00			
WEA02			8000	-102,64	73,34			109,65	-3,00			

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evensener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AGSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Frequenz [Hz]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
WEA03	999	1.006		37,40	108,4	0,00	71,05	2,97	-3,00	0,00	0,00	71,02	
WEA03			63	49,71	91,66			0,10	-3,00				
WEA03			125	44,99	97,34			0,40	-3,00				
WEA03			250	39,55	100,01			1,01	-3,00				
WEA03			500	35,54	102,29			1,91	-3,00				
WEA03			1000	31,17	102,94			3,72	-3,00				
WEA03			2000	22,34	101,34			9,75	-3,00				
WEA03			4000	-8,63	93,40			32,98	-3,00				
WEA03			8000	-111,27	73,34			117,66	-3,00				
WEA04	1.257	1.262		34,91	109,0	0,00	73,02	4,09	-3,00	0,00	0,00	74,12	
WEA04			63	42,55	86,50			0,13	-3,00				
WEA04			125	39,47	93,90			0,50	-3,00				
WEA04			250	36,71	99,40			1,26	-3,00				
WEA04			500	34,18	103,40			2,40	-3,00				
WEA04			1000	29,31	104,00			4,67	-3,00				
WEA04			2000	18,13	101,60			12,25	-3,00				
WEA04			4000	-14,73	97,70			41,41	-3,00				
WEA04			8000	-126,62	90,00			147,70	-3,00				
Summe	42,89												

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AG

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WEA: ENERCON E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O!

Schall: Enercon berechnet, Mode 0 s, (106+2,3) dB(A), oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Enercon	07.03.2019	USER	07.03.2019 17:51

D0743989-2_#_de_#_Datenblatt_Betriebsmodi_E-115_EP3_E3_4000_kW_mit_TES.pdf

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	135,5		10,0	108,3	Nein	91,9	97,7	100,6	102,7	102,6	100,2	91,9	71,5

WEA: ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O!

Schall: Enercon berechnet, Level 0 s-4000kW, (106,1+2,3)dB(A), oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	13.03.2019	USER	13.03.2019 13:28

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Von WEA-Katalog	116,0		10,0	108,4	Nein	91,7	97,3	100,0	102,3	102,9	101,3	93,4	73,3

WEA: LAGERWEY L147-4.3MW SE 4300 147.0 !O!

Schall: berechnet, Standardmode, (106,7+2,3)dB(A), oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Lagerwey	14.03.2019	USER	08.04.2019 11:04

SD291ENR0 Datenkennlinien L147-4.3MW SE_DE.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Von WEA-Katalog		10,0	109,0	Nein	86,5	93,9	99,4	103,4	104,0	101,6	97,7	90,0

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8
DE-38173 Erkerode
+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH
Herr Winkler
Alter Holzhafen 3
23966 Wismar

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AG

Schall-Immissionsort: Bandelsdorf Dorfstraße 2a + b-SI 1 (A)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Petschow Am Südwesthang 1-SI 10 (J)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Petschow Am Südwesthang 24-SI 11 (K)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Bandelsdorfer Straße-SI 12 (L)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Dummerstorfer Mühle-SI 2 (B)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Pankelow Dorfstraße 15-SI 3 (C)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Pankelow Dorfstraße 23-SI 4 (D)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Pankelow Dorfstraße 24-SI 5 (E)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

Dummerstorf (2)

zWe Projekt GmbH
Herr Winkler
Alter Holzhafen 3
23966 Wismar

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenziertes Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Straße 8
DE-38173 Erkerode
+49 5305 901 9226
Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de
Berechnet:
08.04.2019 11:23/3.2.737



DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AG

Schall-Immissionsort: Landfleischerei-SI 6 (F)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schläge Dorfstraße 29a-SI 7 (G)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schläge Dorfstraße Kfz-Werkstatt Wohnen-SI 8 (H)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Tierheim-SI 9 (I)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

Dummerstorf (2)

Beschreibung:

Dummerstorf, Landkreis Rostock,
Mecklenburg-Vorpommern

Lizenzierter Anwender:

SOWIWAS - Energie GmbH

Evesener Straße 8

DE-38173 Erkerode

+49 5305 901 9226

Harald Kunze / gutachten@sowiwas.de

Berechnet:

08.04.2019 11:23/3.2.737



zWe Projekt GmbH

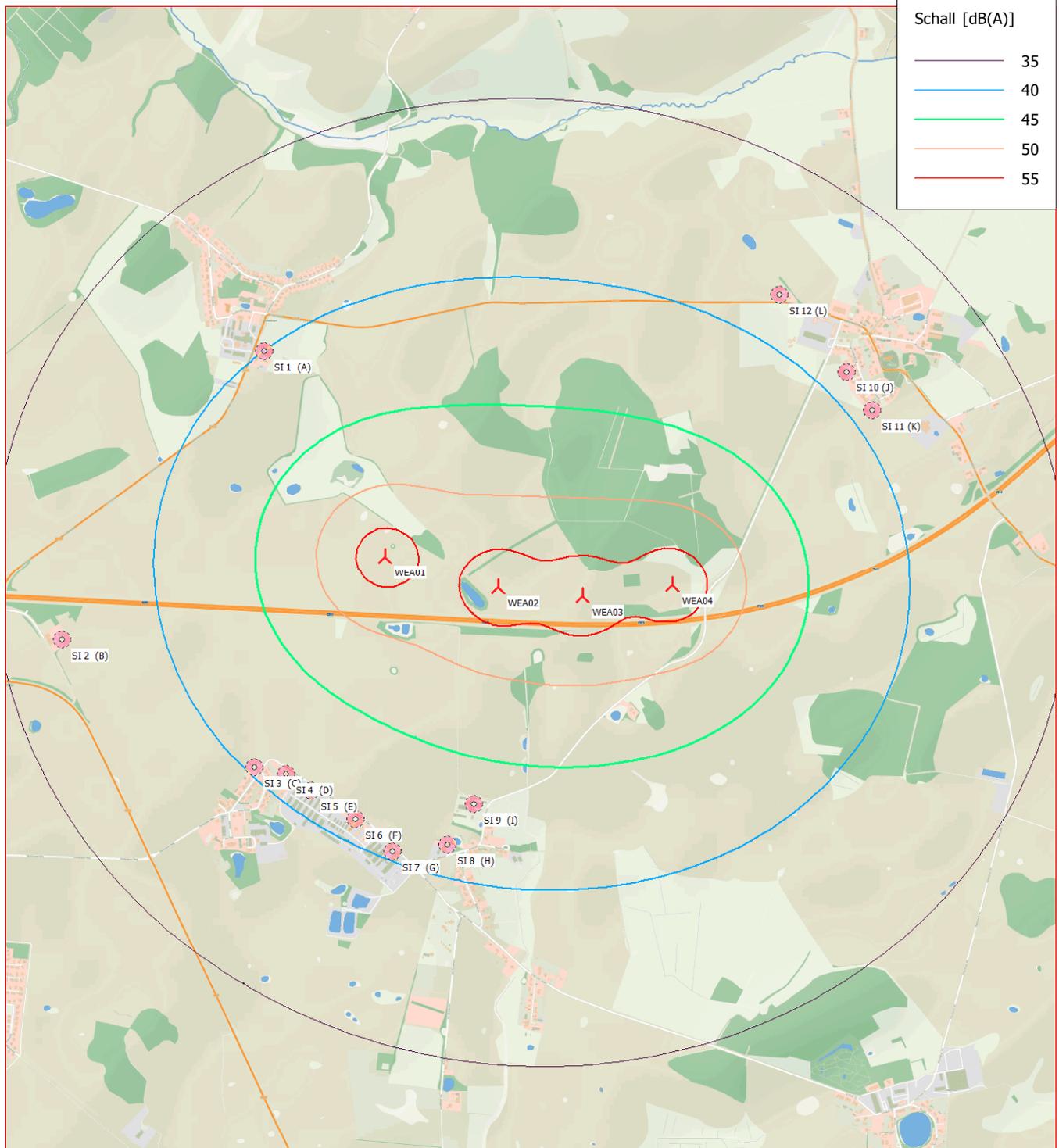
Herr Winkler

Alter Holzhafen 3

23966 Wismar

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: GB, 1x E-115 EP3, 2x E-126, 1x L147, IPv. AG



0 250 500 750 1000m

Karte: DE Mecklenburg-Vorp. ORKa - Manuell , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 321.250,0 Nord: 5.990.026,1

🚧 Neue WEA 📍 Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Fotos der ausgewählten Immissionsorte



Oben: SI 2: Dummerstorfer Mühle
Unten: SI 3: Pankelow, Dorfstr.15



Unten: SI 10, 11: Petschow, Am Südhang 1, 24





Oben: SI 12: Bandelstorfer Str.
Unten: SI 1: Bandelstorf, Dorfstr. 2a, b



Schalldokumente:

**ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 4000 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)
Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe
Bericht D0743989-2 / DA**

**Auszug aus: ENERCON Windenergieanlage E-126 EP3 / 4000 kW mit TES
(Trailing Edge Serrations), Terzbandpegel Betriebsmodi 0 s, I s, II s
und leistungsreduzierte Betriebe, Dokument-ID D0644706-2**

**Datenkennlinien L147-4.3MW SE
Dokumentnummer: SD291ENRO.**

Datenblatt

**ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 4000 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)**

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

Technische Änderungen vorbehalten.

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

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

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

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

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

Geschützte Marken

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

Änderungsvorbehalt

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

Technische Änderungen vorbehalten.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0743989-2
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2018-12-18	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in (). Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments.

Dokument-ID	Titel
DIN 45645-1:1996	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschmissionen in der Nachbarschaft
DIN 45681:2005	Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen
IEC 61400-11:2012	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2017	Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte
DIN EN ISO 266:1997	Akustik Normfrequenzen
-	Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters

Technische Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Leistungsverhalten	8
1.1	Standort	8
1.2	Betriebsparameter	8
1.3	Turbulenzintensität	9
2	Schallleistungspegel	12
2.1	Oktavbandpegel.....	12
3	Betriebsmodus 0 s	13
3.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 0 s	13
3.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 0 s.....	16
3.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	18
3.3.1	Oktavbandpegel NH	18
3.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m	18
3.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m	18
3.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m	18
3.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m	19
3.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m	19
3.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m	19
4	Betriebsmodus I s	20
4.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus I s	20
4.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus I s.....	23
4.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	25
4.3.1	Oktavbandpegel NH	25
4.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m	25
4.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m	25
4.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m	25
4.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m	26
4.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m	26
4.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m	26
5	Betriebsmodus II s	27
5.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus II s	27
5.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus II s.....	30
5.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	32
5.3.1	Oktavbandpegel NH	32
5.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m	32
5.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m	32

Technische Änderungen vorbehalten.

5.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m.....	32
5.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m.....	33
5.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m.....	33
5.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m.....	33
6	Betriebsmodus 3500 kW s.....	34
6.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 3500 kW s.....	34
6.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 3500 kW s.....	37
6.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	39
6.3.1	Oktavbandpegel NH.....	39
6.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m.....	39
6.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m.....	39
6.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m.....	39
6.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m.....	40
6.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m.....	40
6.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m.....	40
7	Betriebsmodus 3200 kW s.....	41
7.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 3200 kW s.....	41
7.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 3200 kW s.....	44
7.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	46
7.3.1	Oktavbandpegel NH.....	46
7.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m.....	46
7.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m.....	46
7.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m.....	46
7.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m.....	47
7.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m.....	47
7.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m.....	47
8	Betriebsmodus 3000 kW s.....	48
8.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 3000 kW s.....	48
8.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 3000 kW s.....	51
8.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	53
8.3.1	Oktavbandpegel NH.....	53
8.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m.....	53
8.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m.....	53
8.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m.....	53
8.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m.....	54
8.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m.....	54
8.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m.....	54

9	Betriebsmodus 2500 kW s	55
9.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 2500 kW s	55
9.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 2500 kW s.....	58
9.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	60
9.3.1	Oktavbandpegel NH	60
9.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m	60
9.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m	60
9.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m	60
9.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m	61
9.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m	61
9.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m	61
10	Betriebsmodus 2000 kW s	62
10.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 2000 kW s	62
10.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 2000 kW s.....	65
10.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	67
10.3.1	Oktavbandpegel NH	67
10.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m	67
10.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m	67
10.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m	67
10.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m	68
10.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m	68
10.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m	68
11	Betriebsmodus 1500 kW s	69
11.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 1500 kW s	69
11.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1500 kW s.....	72
11.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	74
11.3.1	Oktavbandpegel NH	74
11.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m	74
11.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m	74
11.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m	74
11.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m	75
11.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m	75
11.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m	75
12	Betriebsmodus 1000 kW s	76
12.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 1000 kW s	76
12.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1000 kW s.....	79
12.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	81
12.3.1	Oktavbandpegel NH	81

Technische Änderungen vorbehalten.

12.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m.....	81
12.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m.....	81
12.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m.....	81
12.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m.....	82
12.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m.....	82
12.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m.....	82
13	Betriebsmodus 500 kW s.....	83
13.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 500 kW s.....	83
13.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 500 kW s.....	86
13.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	88
13.3.1	Oktavbandpegel NH.....	88
13.3.2	Oktavbandpegel NH 67 m.....	88
13.3.3	Oktavbandpegel NH 87 m.....	88
13.3.4	Oktavbandpegel NH 92 m.....	88
13.3.5	Oktavbandpegel NH 122 m.....	89
13.3.6	Oktavbandpegel NH 135 m.....	89
13.3.7	Oktavbandpegel NH 149 m.....	89

1 Leistungverhalten

Die in diesem Dokument angegebenen Leistungswerte, Leistungsbeiwerte (c_p -Werte) und Schubbeiwerte (c_t -Werte) sind prognostizierte Werte, deren Erreichen ENERCON nach dem aktuellen Entwicklungsstand dieses Windenergieanlagentyps für hinreichend wahrscheinlich hält. Das Leistungsverhalten der Windenergieanlage wird ausschließlich unter den im Dokument „Power Performance Warranty for ENERCON Wind Energy Converters“ beschriebenen Bedingungen gewährleistet.

1.1 Standort

Die Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien sind für die in Tab. 1, S. 8 angegebenen Bedingungen bei unbeschädigter Blattvorderkante und sauberen Rotorblättern berechnet. Die Berechnungen beruhen auf der Erfahrung mit Windenergieanlagen an den unterschiedlichsten Standorten.

Tab. 1: Standortbedingungen

Parameter	Wert (10-Minuten-Mittel)
Standardluftdichte	1,225 kg/m ³
Turbulenzintensität	gemäß Kap. 1.3, S. 9
Höhenexponent	0,0 bis 0,3
maximale Windrichtungsdifferenz zwischen unterem und oberem Tip	10°
maximale Schräganströmung	±2°
Terrain	gemäß IEC 61400-12-1:2017
Schnee/Eis	nein
Regen	nein

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

1.2 Betriebsparameter

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

Technische Änderungen vorbehalten.

1.3 Turbulenzintensität

Die nachfolgende Tabelle definiert den Gültigkeitsbereich der Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie hinsichtlich möglicher am Standort vorherrschenden Turbulenzintensitäten. Weitere Einschränkungen sind Tab. 1, S. 8 zu entnehmen.

Tab. 2: Turbulenzintensität

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

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
14,50	7,95	14,77
15,00	7,86	14,60
15,50	7,78	14,45
16,00	7,70	14,30
16,50	7,63	14,16
17,00	7,56	14,03
17,50	7,49	13,91
18,00	7,43	13,79
18,50	7,37	13,69
19,00	7,31	13,58
19,50	7,26	13,48
20,00	7,21	13,39
20,50	7,16	13,30
21,00	7,12	13,22
21,50	7,07	13,14
22,00	7,03	13,06
22,50	6,99	12,99
23,00	6,95	12,92
23,50	6,92	12,85
24,00	6,88	12,78
24,50	6,85	12,72
25,00	6,82	12,66
25,50	6,82	12,66
26,00	6,82	12,66
26,50	6,82	12,66
27,00	6,82	12,66
27,50	6,82	12,66
28,00	6,82	12,66
28,50	6,82	12,66
29,00	6,82	12,66
29,50	6,82	12,66
30,00	6,82	12,66
30,50	6,82	12,66
31,00	6,82	12,66

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
31,50	6,82	12,66
32,00	6,82	12,66
32,50	6,82	12,66
33,00	6,82	12,66
33,50	6,82	12,66
34,00	6,82	12,66

2 Schalleistungspegel

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

Die Tonhaltigkeit KTN beträgt im gesamten Leistungsbereich maximal 1 dB (gilt für den Nahbereich gemäß TR 1:2008 der FGW und DIN 45681:2005) bzw. $\Delta L_{a,k} < 2$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß IEC 61400-11:2012).

Die Impulshaltigkeit KIN beträgt im gesamten Leistungsbereich 0 dB (gilt für den Nahbereich gemäß TR 1:2008 und DIN 45645-1:1996).

Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuung gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von ± 1 dB(A). Wird eine Messung nach geltenden Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich angegebener Werte ± 1 dB(A) möglich. Richtlinien sind die TR 1:2008 und die IEC 61400-11:2012. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB(A), so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.

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

2.1 Oktavbandpegel

Die angegebenen Oktavbandpegel des lautesten Zustands wurden aus den simulierten Terzbandpegelwerten gemäß den Frequenzbändern der DIN EN ISO 266:1997 erzeugt. Ein Oktavbandpegel L_o wird aus 3 Terzbandpegeln L_{T1} , L_{T2} und L_{T3} gemäß folgender Formel berechnet:

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

Die einzelnen Oktavbandpegelwerte werden nicht garantiert. Lediglich der Summenpegel aller Oktavbandpegel pro Windgeschwindigkeit, der dem Schalleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit entspricht, ist eine garantierte Größe.

3 Betriebsmodus 0 s

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

 Tab. 3: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-115 EP3 E3 / 4000 kW Betriebsmodus 0 s

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	9	0,18	1,22
2,50	27	0,27	1,02
3,00	55	0,32	0,91
3,50	98	0,36	0,83
4,00	160	0,39	0,79
4,50	243	0,42	0,79
5,00	344	0,43	0,80
5,50	467	0,44	0,79
6,00	614	0,44	0,79
6,50	786	0,45	0,78
7,00	985	0,45	0,78
7,50	1212	0,45	0,78
8,00	1465	0,45	0,78
8,50	1741	0,44	0,78
9,00	2035	0,44	0,77
9,50	2340	0,43	0,75
10,00	2644	0,41	0,72
10,50	2934	0,40	0,69
11,00	3197	0,37	0,67
11,50	3422	0,35	0,63
12,00	3603	0,33	0,59
12,50	3740	0,30	0,52
13,00	3837	0,27	0,45
13,50	3903	0,25	0,39
14,00	3945	0,22	0,34

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
14,50	3971	0,20	0,31
15,00	3985	0,18	0,27
15,50	3993	0,17	0,25
16,00	3997	0,15	0,22
16,50	3999	0,14	0,20
17,00	4000	0,13	0,18
17,50	4000	0,12	0,17
18,00	4000	0,11	0,15
18,50	4000	0,10	0,14
19,00	4000	0,09	0,13
19,50	4000	0,08	0,12
20,00	4000	0,08	0,11
20,50	4000	0,07	0,11
21,00	4000	0,07	0,10
21,50	4000	0,06	0,09
22,00	4000	0,06	0,09
22,50	4000	0,05	0,08
23,00	3998	0,05	0,08
23,50	3992	0,05	0,07
24,00	3980	0,04	0,07
24,50	3960	0,04	0,06
25,00	3928	0,04	0,06
25,50	3877	0,04	0,06
26,00	3807	0,03	0,05
26,50	3712	0,03	0,05
27,00	3591	0,03	0,05
27,50	3449	0,03	0,05
28,00	3287	0,02	0,04
28,50	3102	0,02	0,04
29,00	2905	0,02	0,04
29,50	2706	0,02	0,03
30,00	2495	0,01	0,02
30,50	2289	0,01	0,02
31,00	2091	0,01	0,02

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
31,50	1893	0,01	0,01
32,00	1714	0,01	0,01
32,50	1538	0,01	0,01
33,00	1381	0,01	0,01
33,50	1230	0,01	0,01
34,00	1096	0,00	0,01

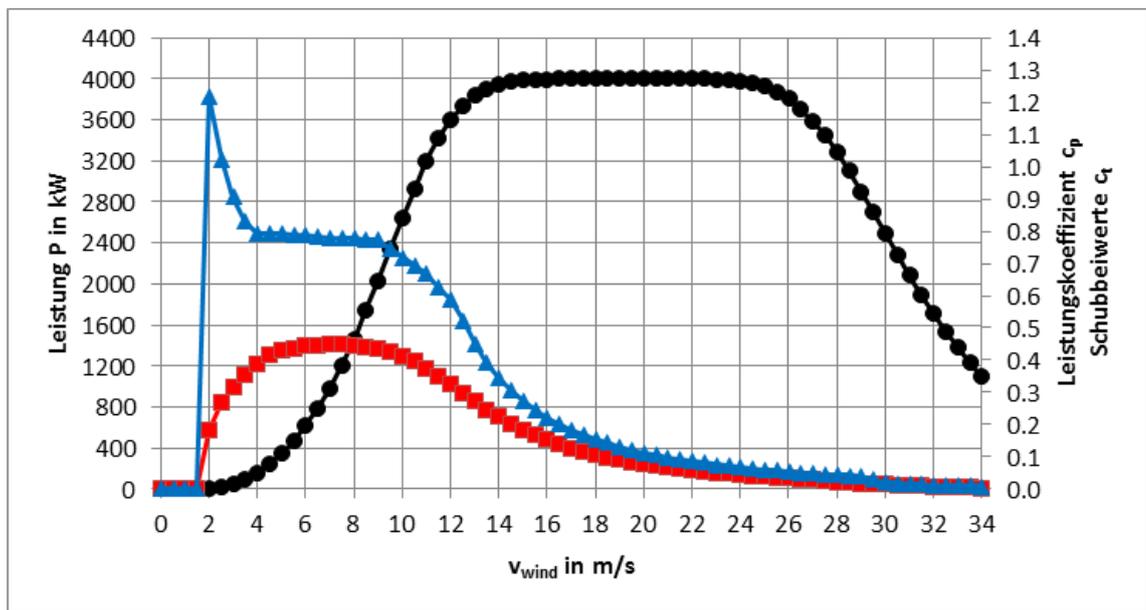


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie E-115 EP3 E3 / 4000 kW Betriebsmodus 0 s

◆◆◆	Leistung P in kW
▲▲▲	c_t -Wert
■ ■ ■	c_p -Wert

Technische Änderungen vorbehalten.

3.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 0 s

Im Modus 0 s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert mit optimaler Ertragsausbeute betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 106,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung wird ein gleichbleibender Pegel garantiert.

Tab. 4: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	4000	kW
Nennwindgeschwindigkeit	16,0	m/s
minimale Betriebsdrehzahl	4,4	U/min
Solldrehzahl	13,2	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 12 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 5: 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)					
	NH 67 m	NH 87 m	NH 92 m	NH 122 m	NH 135 m	NH 149 m
3 m/s	87,6	88,2	88,3	88,9	89,1	89,3
3,5 m/s	90,2	90,8	91,0	91,7	91,9	92,2
4 m/s	92,8	93,5	93,7	94,6	94,9	95,1
4,5 m/s	95,4	96,1	96,3	97,1	97,4	97,6
5 m/s	97,6	98,4	98,6	99,4	99,7	99,9
5,5 m/s	99,7	100,5	100,7	101,6	101,8	102,1
6 m/s	101,7	102,5	102,6	103,5	103,8	104,0
6,5 m/s	103,5	104,1	104,1	104,4	104,5	104,6
7 m/s	104,4	104,6	104,7	104,9	105,0	105,0
7,5 m/s	104,8	105,0	105,1	105,2	105,3	105,3
8 m/s	105,1	105,3	105,3	105,5	105,5	105,6
8,5 m/s	105,4	105,5	105,5	105,9	105,9	106,0
9 m/s	105,7	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0
9,5 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
10 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
10,5 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
11 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
11,5 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
12 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

Technische Änderungen vorbehalten.

Windgeschwindigkeit (v_g) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	NH 67 m	NH 87 m	NH 92 m	NH 122 m	NH 135 m	NH 149 m
95 % P_n	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

Tab. 6: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_{NH})	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	91,1
5,5 m/s	93,0
6 m/s	95,0
6,5 m/s	96,7
7 m/s	98,3
7,5 m/s	99,8
8 m/s	101,3
8,5 m/s	102,6
9 m/s	103,9
9,5 m/s	104,4
10 m/s	104,7
10,5 m/s	105,0
11 m/s	105,2
11,5 m/s	105,4
12 m/s	105,5
12,5 m/s	105,9
13 m/s	106,0
13,5 m/s	106,0
14 m/s	106,0
14,5 m/s	106,0
15 m/s	106,0

Technische Änderungen vorbehalten.

3.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

3.3.1 Oktavbandpegel NH

Tab. 7: 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
13	78,0	89,5	95,4	98,4	100,5	100,3	97,7	89,3	68,9

3.3.2 Oktavbandpegel NH 67 m

Tab. 8: 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
9,5	77,7	89,2	95,0	98,0	100,3	100,2	98,3	91,7	76,8

3.3.3 Oktavbandpegel NH 87 m

Tab. 9: 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
9,5	77,8	89,3	95,1	98,0	100,2	100,2	98,3	91,3	74,8

3.3.4 Oktavbandpegel NH 92 m

Tab. 10: 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
9	77,8	89,3	95,2	98,2	100,4	100,3	98,1	90,6	73,7

Technische Änderungen vorbehalten.

3.3.5 Oktavbandpegel NH 122 m

Tab. 11: 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
9	77,9	89,5	95,3	98,2	100,4	100,3	97,9	89,9	70,6

3.3.6 Oktavbandpegel NH 135 m

Tab. 12: 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
9	78,0	89,6	95,4	98,3	100,4	100,3	97,9	89,6	69,2

3.3.7 Oktavbandpegel NH 149 m

Tab. 13: 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
8,5	78,0	89,6	95,4	98,4	100,6	100,2	97,5	88,7	67,2

Datenblatt

ENERCON Windenergieanlage E-126 EP3 / 4000 kW mit TES (Trailing Edge Serrations) Terzbandpegel Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe

Herausgeber

ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 • Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de • Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben
Zuständiges Amtsgericht: Aurich • Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

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

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

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

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

Geschützte Marken

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

Änderungsvorbehalt

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

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0644706-2		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2018-03-01	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Hinweise	5
1.2	Abkürzungsverzeichnis.....	5
2	Betriebsmodus 0 s	6
2.1	Terzbandpegel NH.....	6
2.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	8
2.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	10
2.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	12
2.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	14
3	Betriebsmodus I s	16
3.1	Terzbandpegel NH.....	16
3.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	18
3.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	20
3.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	22
3.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	24
4	Betriebsmodus II s	26
4.1	Terzbandpegel NH.....	26
4.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	28
4.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	30
4.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	32
4.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	34
5	Betriebsmodus 3500 kW s.....	36
5.1	Terzbandpegel NH.....	36
5.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	38
5.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	40
5.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	42
5.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	44
6	Betriebsmodus 3000 kW s.....	46
6.1	Terzbandpegel NH.....	46
6.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	48
6.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	50
6.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	52
6.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	54
7	Betriebsmodus 2500 kW s.....	56

7.1	Terzbandpegel NH.....	56
7.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	58
7.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	60
7.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	62
7.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	64
8	Betriebsmodus 2000 kW s.....	66
8.1	Terzbandpegel NH.....	66
8.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	68
8.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	70
8.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	72
8.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	74
9	Betriebsmodus 1500 kW s.....	76
9.1	Terzbandpegel NH.....	76
9.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	78
9.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	80
9.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	82
9.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	84
10	Betriebsmodus 1000 kW s.....	86
10.1	Terzbandpegel NH.....	86
10.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	88
10.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	90
10.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	92
10.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	94
11	Betriebsmodus 500 kW s.....	96
11.1	Terzbandpegel NH.....	96
11.2	Terzbandpegel NH 86 m.....	98
11.3	Terzbandpegel NH 99 m.....	100
11.4	Terzbandpegel NH 116 m.....	102
11.5	Terzbandpegel NH 135 m.....	104

1 Allgemeines

1.1 Hinweise

- Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe gilt für alle Nabenhöhen. Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.
- Die angegebenen Schalleistungspegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt.
- Die einzelnen Terzbandpegelwerte werden nicht garantiert. Lediglich der Summenpegel aller Terzbandpegel pro Windgeschwindigkeit, der dem Schalleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit entspricht, ist eine garantierte Größe.

1.2 Abkürzungsverzeichnis

Tab. 1: Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
NH	Nabenhöhe
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	standardisierte Windgeschwindigkeit

2 Betriebsmodus 0 s

2.1 Terzbandpegel NH

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

Terzbandmittelfrequenz in Hz	v_H in m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	49,5	51,2	52,7	53,8	55,1	56,2	57,1	58,0	58,7	59,0	59,2
25	55,2	56,9	58,5	59,7	61,1	62,3	63,2	64,2	64,9	65,2	65,4
31,5	60,1	61,9	63,6	64,9	66,3	67,6	68,6	69,6	70,4	70,7	70,9
40	64,3	66,3	67,9	69,4	70,9	72,1	73,3	74,3	75,1	75,5	75,7
50	68,0	70,0	71,7	73,2	74,8	76,1	77,3	78,4	79,3	79,6	79,8
63	71,1	73,2	75,0	76,5	78,1	79,5	80,7	81,9	82,8	83,1	83,4
80	73,8	75,9	77,7	79,3	80,9	82,4	83,6	84,8	85,7	86,1	86,3
100	75,8	78,0	79,8	81,4	83,1	84,5	85,8	87,0	88,0	88,3	88,6
125	76,9	79,1	81,0	82,6	84,3	85,7	87,0	88,3	89,2	89,6	89,8
160	77,6	79,9	81,9	83,5	85,2	86,6	87,9	89,2	90,1	90,5	90,8
200	78,3	80,7	82,7	84,4	86,1	87,6	88,8	90,2	91,1	91,5	91,8
250	79,1	81,7	83,8	85,5	87,2	88,7	90,0	91,3	92,3	92,7	93,0
315	79,5	82,2	84,6	86,4	88,1	89,6	90,9	92,3	93,3	93,7	94,0
400	79,7	82,5	85,1	87,0	88,8	90,4	91,7	93,1	94,1	94,5	94,8
500	79,6	82,6	85,4	87,4	89,2	90,8	92,2	93,6	94,6	95,0	95,3
630	79,4	82,5	85,3	87,3	89,2	90,8	92,2	93,7	94,7	95,1	95,4
800	79,0	82,1	84,9	86,9	88,8	90,4	91,9	93,4	94,4	94,8	95,1
1000	78,6	81,8	84,5	86,5	88,4	90,1	91,6	93,0	94,1	94,5	94,8
1250	78,2	81,4	84,2	86,2	88,1	89,7	91,2	92,7	93,7	94,1	94,4
1600	77,5	80,6	83,4	85,4	87,3	89,0	90,5	91,9	93,0	93,3	93,6
2000	75,7	78,9	81,6	83,6	85,5	87,2	88,8	90,2	91,3	91,7	91,9
2500	73,1	76,3	79,0	81,0	83,0	84,7	86,2	87,7	88,8	89,1	89,4
3150	69,6	72,8	75,5	77,6	79,6	81,3	82,9	84,4	85,4	85,8	86,1
4000	64,7	68,0	70,7	72,8	74,8	76,6	78,2	79,7	80,8	81,1	81,4
5000	58,1	61,5	64,3	66,5	68,5	70,4	72,0	73,5	74,6	74,9	75,3
6300	48,7	52,1	55,1	57,3	59,4	61,3	62,9	64,5	65,7	65,9	66,3
8000	35,0	38,4	41,5	43,7	45,9	47,8	49,5	51,2	52,3	52,6	53,0
10000	17,0	20,4	23,5	25,7	27,9	29,9	31,6	33,3	34,5	34,8	35,2

Tab. 3: Terzbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit v_H in Nabenhöhe

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_H in m/s														
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15					
20	59,5	59,7	59,7	59,8	59,8	59,9	59,9	59,9	59,8	59,8	59,7				
25	65,7	65,9	66,0	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	66,0	66,0				
31,5	71,2	71,4	71,5	71,6	71,6	71,6	71,6	71,6	71,6	71,6	71,5				
40	76,0	76,2	76,4	76,4	76,4	76,5	76,4	76,4	76,4	76,4	76,3				
50	80,1	80,3	80,5	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,5	80,5				
63	83,7	83,9	84,1	84,2	84,2	84,2	84,2	84,1	84,1	84,1	84,0				
80	86,7	86,9	87,1	87,2	87,2	87,2	87,2	87,1	87,1	87,1	87,0				
100	88,9	89,1	89,4	89,4	89,4	89,4	89,4	89,3	89,3	89,2	89,2				
125	90,2	90,4	90,6	90,7	90,6	90,6	90,6	90,5	90,4	90,3	90,3				
160	91,1	91,3	91,5	91,5	91,5	91,4	91,4	91,3	91,2	91,1	91,1				
200	92,1	92,3	92,5	92,5	92,4	92,3	92,2	92,2	92,0	91,9	91,9				
250	93,3	93,4	93,7	93,6	93,5	93,4	93,3	93,2	93,1	92,9	92,9				
315	94,2	94,4	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,8	93,8				
400	95,1	95,2	95,5	95,4	95,2	95,1	95,0	94,9	94,8	94,6	94,6				
500	95,6	95,7	96,0	95,9	95,8	95,7	95,6	95,6	95,4	95,2	95,2				
630	95,7	95,9	96,2	96,1	96,1	96,0	96,0	95,9	95,8	95,7	95,7				
800	95,4	95,6	95,9	95,9	95,9	95,9	95,9	95,9	95,8	95,7	95,7				
1000	95,1	95,3	95,6	95,7	95,7	95,8	95,8	95,8	95,9	95,9	95,9				
1250	94,7	94,9	95,3	95,4	95,5	95,6	95,6	95,7	95,8	96,0	96,0				
1600	94,0	94,2	94,6	94,7	94,8	95,0	95,1	95,2	95,4	95,7	95,7				
2000	92,3	92,5	92,9	93,1	93,3	93,4	93,6	93,7	94,1	94,4	94,4				
2500	89,8	90,1	90,5	90,8	91,0	91,2	91,3	91,5	91,9	92,2	92,2				
3150	86,5	86,8	87,2	87,6	87,9	88,1	88,3	88,5	88,8	89,0	89,0				
4000	81,9	82,2	82,7	83,2	83,5	83,8	84,0	84,2	84,3	84,4	84,4				
5000	75,8	76,1	76,7	77,2	77,6	77,8	78,0	78,1	78,1	77,9	77,9				
6300	66,9	67,2	67,8	68,4	68,7	68,9	69,0	69,0	68,8	68,4	68,4				
8000	53,6	54,0	54,6	55,1	55,3	55,4	55,5	55,4	55,0	54,6	54,6				
10000	35,8	36,2	36,8	37,2	37,4	37,5	37,4	37,3	37,0	36,5	36,5				

2.2 Terzbandpegel NH 86 m

Tab. 4: Terzbandpegel für NH 86 m in dB(A)

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_s in 10 m Höhe in m/s														
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5					
20	47,4	49,2	51,3	53,2	55,0	56,5	57,7	58,5	58,9	59,3	59,3				
25	52,9	54,8	57,0	59,1	61,0	62,5	63,8	64,8	65,1	65,5	65,5				
31,5	57,8	59,7	62,1	64,2	66,2	67,9	69,2	70,2	70,6	71,0	71,0				
40	62,0	63,9	66,4	68,6	70,7	72,5	74,0	75,0	75,4	75,8	75,8				
50	65,6	67,6	70,2	72,5	74,6	76,5	78,0	79,1	79,5	79,9	79,9				
63	68,7	70,7	73,4	75,7	78,0	79,9	81,5	82,6	83,0	83,4	83,4				
80	71,4	73,4	76,1	78,5	80,8	82,8	84,4	85,6	86,0	86,4	86,4				
100	73,4	75,4	78,2	80,6	83,0	85,0	86,6	87,8	88,3	88,7	88,7				
125	74,5	76,5	79,3	81,8	84,1	86,1	87,9	89,1	89,5	89,9	89,9				
160	75,3	77,3	80,2	82,7	85,0	87,0	88,8	90,0	90,5	90,9	90,9				
200	76,0	78,0	81,0	83,6	86,0	88,0	89,7	90,9	91,4	91,8	91,8				
250	76,7	78,7	82,0	84,7	87,1	89,1	90,9	92,1	92,6	93,0	93,0				
315	77,2	79,1	82,6	85,5	88,0	90,1	91,9	93,1	93,7	94,0	94,0				
400	77,4	79,3	83,0	86,2	88,7	90,9	92,7	94,0	94,5	94,9	94,9				
500	77,5	79,4	83,2	86,5	89,1	91,3	93,2	94,5	95,0	95,4	95,4				
630	77,3	79,2	83,1	86,5	89,2	91,4	93,4	94,7	95,2	95,6	95,6				
800	76,9	78,8	82,7	86,1	88,8	91,1	93,1	94,4	94,9	95,3	95,3				
1000	76,7	78,5	82,4	85,8	88,5	90,8	92,8	94,2	94,7	95,1	95,1				
1250	76,4	78,2	82,2	85,6	88,3	90,6	92,6	93,9	94,4	94,8	94,8				
1600	75,8	77,6	81,5	84,9	87,7	90,0	92,0	93,3	93,8	94,3	94,3				
2000	74,2	76,1	80,0	83,4	86,2	88,5	90,5	91,9	92,4	92,8	92,8				
2500	72,0	73,8	77,7	81,1	83,9	86,3	88,3	89,7	90,2	90,7	90,7				
3150	69,0	70,8	74,8	78,2	81,0	83,4	85,5	86,9	87,4	87,9	87,9				
4000	64,9	66,7	70,9	74,3	77,2	79,6	81,7	83,1	83,6	84,1	84,1				
5000	59,6	61,4	65,7	69,2	72,2	74,7	76,8	78,2	78,7	79,3	79,3				
6300	52,1	54,0	58,3	62,0	65,0	67,6	69,8	71,2	71,7	72,3	72,3				
8000	41,5	43,4	47,7	51,5	54,6	57,2	59,5	61,0	61,5	62,1	62,1				
10000	27,7	29,6	33,9	37,7	40,8	43,5	45,9	47,4	47,9	48,6	48,6				

Tab. 5: Terzbandpegel für NH 86 m in dB(A)

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_s in 10 m Höhe in m/s											
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12			
20	59,4	59,5	59,6	59,6	59,6	59,5	59,4	59,3	59,3			
25	65,7	65,8	65,8	65,8	65,8	65,7	65,6	65,6	65,5			
31,5	71,2	71,3	71,4	71,4	71,3	71,2	71,1	71,1	71,1			
40	76,0	76,2	76,2	76,2	76,2	76,0	75,9	75,9	75,9			
50	80,1	80,3	80,4	80,3	80,3	80,2	80,1	80,0	80,0			
63	83,7	83,9	83,9	83,9	83,9	83,8	83,7	83,6	83,6			
80	86,7	86,9	86,9	86,9	86,9	86,8	86,7	86,6	86,6			
100	89,0	89,2	89,2	89,1	89,1	89,0	88,9	88,8	88,8			
125	90,2	90,4	90,4	90,3	90,2	90,1	90,0	89,9	89,8			
160	91,1	91,3	91,2	91,1	91,0	90,9	90,7	90,6	90,5			
200	92,1	92,2	92,1	91,9	91,8	91,7	91,5	91,4	91,3			
250	93,3	93,4	93,2	93,0	92,9	92,7	92,5	92,4	92,3			
315	94,3	94,3	94,1	94,0	93,8	93,6	93,4	93,3	93,2			
400	95,1	95,2	95,0	94,8	94,7	94,4	94,2	94,1	94,0			
500	95,7	95,7	95,6	95,4	95,3	95,1	94,9	94,8	94,7			
630	95,8	96,0	95,9	95,8	95,7	95,6	95,4	95,4	95,3			
800	95,6	95,8	95,8	95,7	95,7	95,7	95,6	95,6	95,6			
1000	95,4	95,6	95,7	95,7	95,8	95,8	95,9	95,9	96,0			
1250	95,2	95,5	95,6	95,7	95,8	96,0	96,1	96,2	96,4			
1600	94,6	95,0	95,1	95,3	95,5	95,8	96,0	96,2	96,3			
2000	93,2	93,6	93,8	94,0	94,3	94,7	94,9	95,1	95,2			
2500	91,1	91,5	91,8	92,1	92,4	92,8	93,0	93,1	93,1			
3150	88,3	88,9	89,3	89,6	89,9	90,2	90,4	90,3	90,2			
4000	84,7	85,3	85,8	86,1	86,4	86,5	86,4	86,2	86,1			
5000	79,9	80,6	81,1	81,4	81,6	81,4	81,1	80,9	80,7			
6300	73,0	73,8	74,2	74,4	74,4	74,0	73,6	73,4	73,2			
8000	62,8	63,6	63,9	64,0	63,9	63,4	62,9	62,6	62,4			
10000	49,2	49,9	50,2	50,2	50,0	49,4	48,9	48,6	48,4			

2.3 Terzbandpegel NH 99 m

Tab. 6: Terzbandpegel für NH 99 m in dB(A)

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_s in 10 m Höhe in m/s											
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5		
20	47,7	49,5	51,7	53,6	55,3	56,8	58,0	58,6	59,0	59,4		
25	53,2	55,1	57,5	59,4	61,3	62,9	64,2	64,9	65,3	65,6		
31,5	58,1	60,0	62,6	64,6	66,6	68,2	69,6	70,3	70,8	71,1		
40	62,3	64,3	66,9	69,0	71,1	72,9	74,3	75,1	75,5	75,9		
50	65,9	67,9	70,7	72,9	75,0	76,9	78,4	79,2	79,7	80,1		
63	69,0	71,1	73,9	76,2	78,4	80,3	81,9	82,7	83,2	83,6		
80	71,7	73,8	76,7	79,0	81,2	83,2	84,9	85,7	86,2	86,6		
100	73,7	75,8	78,7	81,1	83,4	85,4	87,1	88,0	88,4	88,8		
125	74,8	76,8	79,9	82,3	84,6	86,6	88,3	89,2	89,7	90,1		
160	75,5	77,6	80,7	83,1	85,4	87,5	89,2	90,1	90,6	91,0		
200	76,2	78,3	81,6	84,1	86,4	88,4	90,2	91,1	91,6	92,0		
250	77,0	79,0	82,5	85,2	87,5	89,6	91,4	92,3	92,8	93,2		
315	77,4	79,5	83,2	86,0	88,4	90,6	92,4	93,3	93,8	94,2		
400	77,6	79,7	83,7	86,7	89,2	91,3	93,2	94,1	94,6	95,0		
500	77,7	79,7	83,9	87,0	89,6	91,8	93,7	94,7	95,2	95,5		
630	77,5	79,5	83,8	87,0	89,6	91,9	93,8	94,8	95,3	95,7		
800	77,1	79,1	83,4	86,6	89,2	91,5	93,5	94,5	95,1	95,4		
1000	76,9	78,8	83,1	86,3	89,0	91,3	93,2	94,3	94,8	95,2		
1250	76,6	78,5	82,8	86,0	88,7	91,0	93,0	94,0	94,5	94,9		
1600	75,9	77,8	82,1	85,4	88,0	90,3	92,3	93,3	93,9	94,3		
2000	74,3	76,2	80,5	83,8	86,5	88,8	90,8	91,8	92,3	92,8		
2500	71,9	73,9	78,2	81,4	84,1	86,5	88,5	89,5	90,1	90,6		
3150	68,8	70,8	75,1	78,4	81,1	83,5	85,6	86,6	87,1	87,7		
4000	64,5	66,5	71,0	74,2	77,0	79,5	81,6	82,6	83,1	83,7		
5000	58,8	60,8	65,4	68,8	71,7	74,2	76,3	77,3	77,9	78,5		
6300	50,9	52,9	57,6	61,1	64,0	66,6	68,8	69,8	70,4	71,1		
8000	39,4	41,5	46,2	49,8	52,8	55,4	57,7	58,8	59,3	60,1		
10000	24,5	26,6	31,3	34,9	38,0	40,7	43,0	44,1	44,6	45,4		

Tab. 7: Terzbandpegel für NH 99 m in dB(A)

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_s in 10 m Höhe in m/s											
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12			
20	59,6	59,6	59,7	59,7	59,6	59,5	59,4	59,4	59,3			
25	65,8	65,9	65,9	65,9	65,8	65,7	65,7	65,6	65,6			
31,5	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,3	71,2	71,1	71,1			
40	76,2	76,2	76,3	76,3	76,2	76,1	76,0	76,0	75,9			
50	80,4	80,4	80,4	80,4	80,3	80,2	80,2	80,1	80,1			
63	83,9	84,0	84,0	84,0	83,9	83,8	83,7	83,7	83,6			
80	87,0	87,0	87,0	87,0	86,9	86,8	86,7	86,7	86,6			
100	89,2	89,2	89,2	89,2	89,1	89,0	88,9	88,9	88,8			
125	90,5	90,4	90,4	90,4	90,3	90,1	90,0	90,0	89,9			
160	91,4	91,3	91,2	91,2	91,0	90,9	90,7	90,7	90,6			
200	92,3	92,2	92,1	92,0	91,8	91,6	91,5	91,4	91,3			
250	93,5	93,4	93,2	93,1	92,9	92,7	92,5	92,4	92,3			
315	94,5	94,3	94,2	94,0	93,8	93,6	93,4	93,3	93,2			
400	95,3	95,2	95,0	94,8	94,6	94,4	94,2	94,2	94,0			
500	95,9	95,8	95,6	95,5	95,3	95,1	94,9	94,9	94,8			
630	96,1	96,0	95,9	95,8	95,7	95,6	95,4	95,4	95,3			
800	95,8	95,8	95,8	95,8	95,7	95,7	95,6	95,6	95,6			
1000	95,6	95,7	95,7	95,8	95,8	95,8	95,9	96,0	96,1			
1250	95,4	95,5	95,6	95,7	95,8	96,0	96,2	96,3	96,4			
1600	94,8	94,9	95,1	95,3	95,5	95,8	96,0	96,2	96,3			
2000	93,3	93,5	93,7	94,0	94,3	94,7	94,9	95,0	95,1			
2500	91,1	91,4	91,7	92,0	92,3	92,7	92,9	92,9	92,9			
3150	88,2	88,7	89,0	89,4	89,7	90,0	90,0	89,9	89,8			
4000	84,4	84,9	85,3	85,7	85,9	86,0	85,8	85,6	85,4			
5000	79,3	79,9	80,3	80,6	80,7	80,4	80,1	79,9	79,7			
6300	71,9	72,5	72,9	73,0	72,9	72,4	72,1	71,8	71,7			
8000	60,9	61,4	61,7	61,8	61,4	60,9	60,5	60,3	60,1			
10000	46,2	46,6	46,8	46,8	46,5	45,8	45,4	45,2	44,9			

2.4 Terzbandpegel NH 116 m

Tab. 8: Terzbandpegel für NH 116 m in dB(A)

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_s in 10 m Höhe in m/s											
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5		
20	47,9	49,9	52,2	54,0	55,7	57,1	58,4	58,9	59,2	59,6		
25	53,5	55,5	58,0	59,9	61,7	63,2	64,5	65,1	65,5	65,8		
31,5	58,3	60,5	63,0	65,1	67,0	68,6	70,0	70,6	71,0	71,3		
40	62,5	64,7	67,4	69,5	71,6	73,3	74,7	75,4	75,7	76,1		
50	66,2	68,4	71,2	73,4	75,5	77,3	78,8	79,5	79,9	80,2		
63	69,3	71,6	74,4	76,7	78,9	80,7	82,3	83,0	83,4	83,8		
80	72,0	74,3	77,2	79,5	81,8	83,6	85,3	86,0	86,4	86,8		
100	74,0	76,3	79,2	81,6	83,9	85,8	87,5	88,2	88,6	89,0		
125	75,1	77,4	80,4	82,8	85,1	87,0	88,7	89,5	89,9	90,3		
160	75,8	78,1	81,2	83,7	86,0	87,9	89,7	90,4	90,8	91,2		
200	76,5	78,9	82,1	84,6	86,9	88,9	90,6	91,4	91,8	92,2		
250	77,3	79,7	83,1	85,7	88,1	90,0	91,8	92,6	93,0	93,4		
315	77,7	80,1	83,9	86,6	89,0	91,0	92,8	93,6	94,0	94,4		
400	77,9	80,3	84,3	87,3	89,7	91,8	93,6	94,4	94,8	95,2		
500	77,9	80,4	84,5	87,6	90,1	92,2	94,1	94,9	95,3	95,7		
630	77,7	80,2	84,5	87,6	90,2	92,3	94,2	95,1	95,5	95,9		
800	77,3	79,7	84,1	87,2	89,8	92,0	93,9	94,8	95,2	95,6		
1000	77,0	79,4	83,8	86,9	89,5	91,7	93,6	94,5	94,9	95,3		
1250	76,7	79,1	83,4	86,5	89,2	91,4	93,3	94,2	94,6	95,0		
1600	76,0	78,4	82,7	85,8	88,4	90,7	92,6	93,4	93,9	94,3		
2000	74,3	76,7	81,0	84,1	86,8	89,1	91,0	91,8	92,3	92,7		
2500	71,8	74,3	78,6	81,7	84,4	86,7	88,7	89,4	89,9	90,4		
3150	68,5	71,0	75,3	78,5	81,2	83,5	85,5	86,3	86,8	87,3		
4000	63,9	66,4	70,8	74,0	76,8	79,2	81,2	82,0	82,5	83,1		
5000	57,8	60,3	64,9	68,2	71,0	73,5	75,5	76,3	76,9	77,5		
6300	49,1	51,7	56,4	59,8	62,7	65,2	67,3	68,1	68,7	69,4		
8000	36,6	39,2	43,9	47,4	50,4	53,0	55,2	56,0	56,6	57,3		
10000	20,2	22,8	27,6	31,1	34,1	36,8	39,0	39,8	40,4	41,1		

Tab. 9: Terzbandpegel für NH 116 m in dB(A)

Terzbandmittlen- frequenz in Hz	v _s in 10 m Höhe in m/s											
	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12			
20	59,6	59,7	59,7	59,7	59,7	59,6	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	
25	65,9	66,0	66,0	66,0	65,9	65,8	65,8	65,7	65,7	65,7	65,7	
31,5	71,4	71,5	71,5	71,5	71,4	71,3	71,3	71,2	71,2	71,2	71,2	
40	76,3	76,3	76,3	76,3	76,2	76,1	76,1	76,0	76,0	76,0	76,0	
50	80,4	80,5	80,5	80,5	80,4	80,3	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	
63	84,0	84,1	84,0	84,0	84,0	83,8	83,8	83,8	83,7	83,7	83,7	
80	87,0	87,1	87,1	87,0	87,0	86,9	86,8	86,8	86,7	86,7	86,7	
100	89,3	89,3	89,3	89,3	89,2	89,0	89,0	88,9	88,9	88,9	88,9	
125	90,5	90,5	90,5	90,4	90,3	90,2	90,1	90,0	90,0	90,0	90,0	
160	91,4	91,4	91,3	91,2	91,1	90,9	90,8	90,7	90,7	90,7	90,7	
200	92,4	92,3	92,2	92,1	91,9	91,7	91,6	91,5	91,5	91,5	91,5	
250	93,6	93,4	93,3	93,1	92,9	92,7	92,6	92,5	92,5	92,5	92,5	
315	94,5	94,3	94,2	94,1	93,8	93,6	93,5	93,4	93,3	93,3	93,3	
400	95,4	95,2	95,0	94,9	94,6	94,4	94,3	94,2	94,1	94,1	94,1	
500	95,9	95,7	95,6	95,5	95,3	95,1	95,0	94,9	94,9	94,9	94,9	
630	96,1	96,0	95,9	95,9	95,7	95,6	95,5	95,4	95,5	95,5	95,5	
800	95,9	95,8	95,8	95,8	95,8	95,7	95,7	95,7	95,7	95,8	95,8	
1000	95,7	95,7	95,8	95,8	95,9	95,9	96,0	96,1	96,2	96,2	96,2	
1250	95,4	95,5	95,6	95,7	95,9	96,1	96,2	96,3	96,5	96,5	96,5	
1600	94,7	94,9	95,1	95,3	95,6	95,8	96,0	96,1	96,3	96,3	96,3	
2000	93,2	93,5	93,6	93,9	94,3	94,6	94,8	94,9	94,9	94,9	94,9	
2500	90,9	91,2	91,5	91,8	92,3	92,5	92,6	92,7	92,6	92,6	92,6	
3150	87,9	88,4	88,7	89,0	89,4	89,6	89,5	89,4	89,3	89,3	89,3	
4000	83,7	84,3	84,7	85,0	85,2	85,1	84,9	84,8	84,6	84,6	84,6	
5000	78,2	78,9	79,2	79,4	79,4	79,1	78,8	78,6	78,5	78,5	78,5	
6300	70,2	70,8	71,0	71,1	70,8	70,3	70,1	69,9	69,7	69,7	69,7	
8000	58,1	58,6	58,8	58,7	58,3	57,8	57,5	57,2	57,1	57,1	57,1	
10000	41,9	42,3	42,4	42,3	41,8	41,2	40,9	40,6	40,4	40,4	40,4	



Datenkennlinien L147-4.3MW SE

Dokumentennummer: SD291ENRO

Dieses Dokument enthält die ermittelten Leistungs- und Schubdaten der Windenergieanlage Lagerwey L147-4.3MW mit Rotorblättern mit Wellenschliff (SE/Serrated Edges).

	Name	Abteilung	Unterschrift	Datum
Autor	Gert van der Weijden	Vertriebsunterstützung		13.04.2018
Co-Autor	Martijn Zijlstra	Engineering		13.04.2018
Geprüft durch	Mark van Doorn	Vertriebsunterstützung		
Freigegeben durch	Albert Waaijenberg	Engineering		13.04.2018

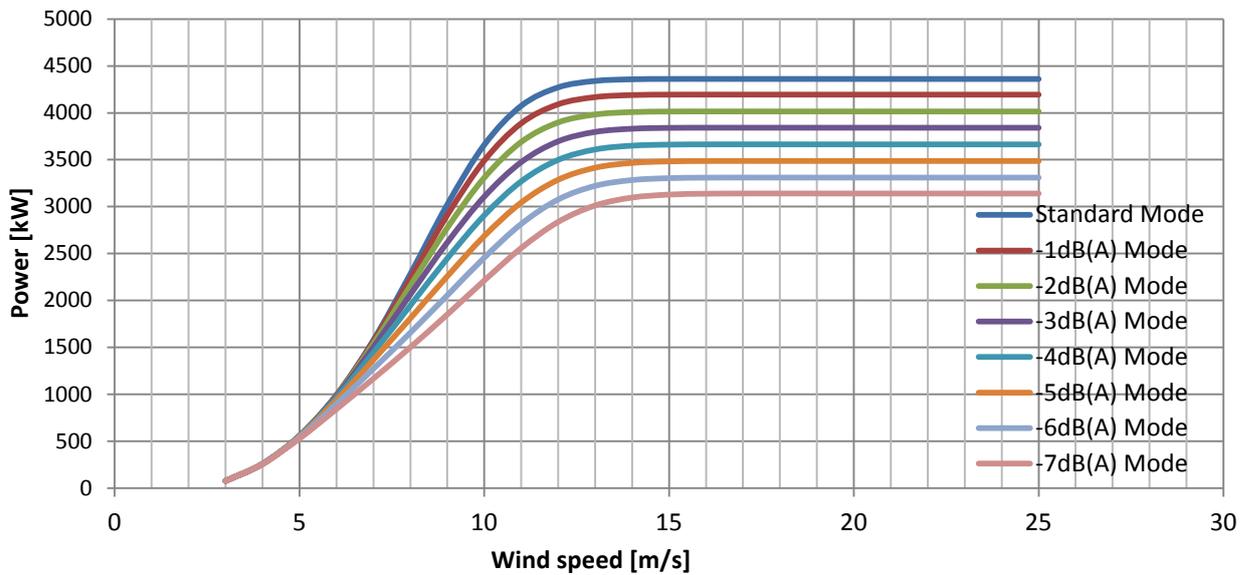
Inhalt

1	Leistungskurve.....	3
2	Schubbeiwerte.....	4
3	Geräuscentwicklungskennlinie.....	6
3.1	Terzbandpegeldaten.....	8

1 Leistungskurve

Die nachfolgenden Daten basieren auf den in Zeitabständen von 10 Minuten ermittelten, durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten auf Nabenhöhe bei einer Luftdichte von 1,225 kg/m³ und 10 % Turbulenz bei 15 m/s. Die Einschaltwindgeschwindigkeit liegt bei 3 m/s und die Abschaltwindgeschwindigkeit bei 25 m/s im 10-Minuten-Durchschnitt. Die Rotorblätter verfügen über eine Wellenschliff-Blatthinterkante und Vortexgeneratoren.

Power Curve L147-4.3MW



Wind Speed [m/s]	Windgeschwindigkeit [m/s]
Power Curve L147 -4.3 MW	Leistungskurve L147 -4.3 MW
Power [kW]	Leistung [kW]
Standard Mode	Standardmodus
-1dB(A) Mode	-1dB(A)-Modus
-2dB(A) Mode	-2dB(A)-Modus
-3dB(A) Mode	-3dB(A)-Modus
-4dB(A) Mode	-4dB(A)-Modus
-5dB(A) Mode	-5dB(A)-Modus
-6dB(A) Mode	-6dB(A)-Modus
-7dB(A) Mode	-7dB(A)-Modus

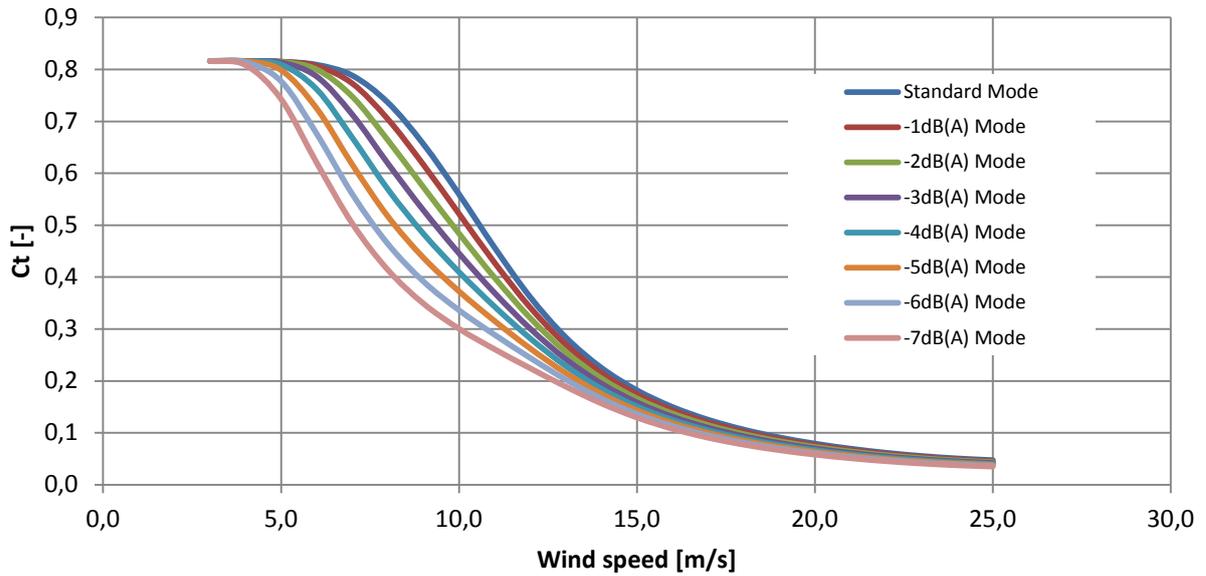
Windgeschwindigkeit [m/s]	Standardmodus	-1dB(A)-Modus	-2dB(A)-Modus	-3dB(A)-Modus	-4dB(A)-Modus	-5dB(A)-Modus	-6dB(A)-Modus	-7dB(A)-Modus
3,0	78	78	78	78	78	78	78	78
4,0	259	259	259	259	259	259	259	258
5,0	558	558	558	557	556	553	544	529
6,0	993	992	989	982	966	939	898	843
7,0	1578	1565	1541	1502	1445	1368	1273	1168
8,0	2283	2232	2158	2065	1948	1810	1658	1502
9,0	3023	2910	2775	2619	2449	2259	2055	1851
10,0	3659	3492	3309	3107	2908	2687	2457	2214
11,0	4075	3889	3690	3475	3270	3044	2816	2560
12,0	4272	4091	3898	3696	3499	3287	3077	2838
13,0	4340	4168	3982	3797	3610	3415	3222	3013
14,0	4358	4189	4008	3831	3650	3467	3284	3097
15,0	4361	4194	4014	3840	3661	3483	3304	3129
16,0	4361	4194	4015	3842	3664	3487	3309	3138
17,0	4361	4194	4015	3842	3664	3487	3310	3140
18,0	4361	4194	4015	3842	3664	3487	3310	3141
19,0	4361	4194	4015	3841	3664	3487	3310	3141
20,0	4361	4194	4015	3841	3664	3487	3310	3140
21,0	4361	4194	4015	3841	3664	3487	3310	3140
22,0	4361	4194	4014	3841	3664	3487	3310	3140
23,0	4361	4194	4014	3841	3664	3487	3310	3140
24,0	4361	4194	4014	3841	3664	3487	3310	3140
25,0	4361	4194	4014	3841	3663	3486	3310	3140

2 Schubbeiwerte

Die nachfolgenden Daten basieren auf den in Zeitabständen von 10 Minuten ermittelten, durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten auf Nabenhöhe bei einer Luftdichte von 1,225 kg/m³ und 10 % Turbulenz bei 15 m/s. Die Einschaltwindgeschwindigkeit liegt bei 3 m/s und die

Abschaltwindgeschwindigkeit bei 25 m/s im 10-Minuten-Durchschnitt.

Ct Curve L147-4.3MW



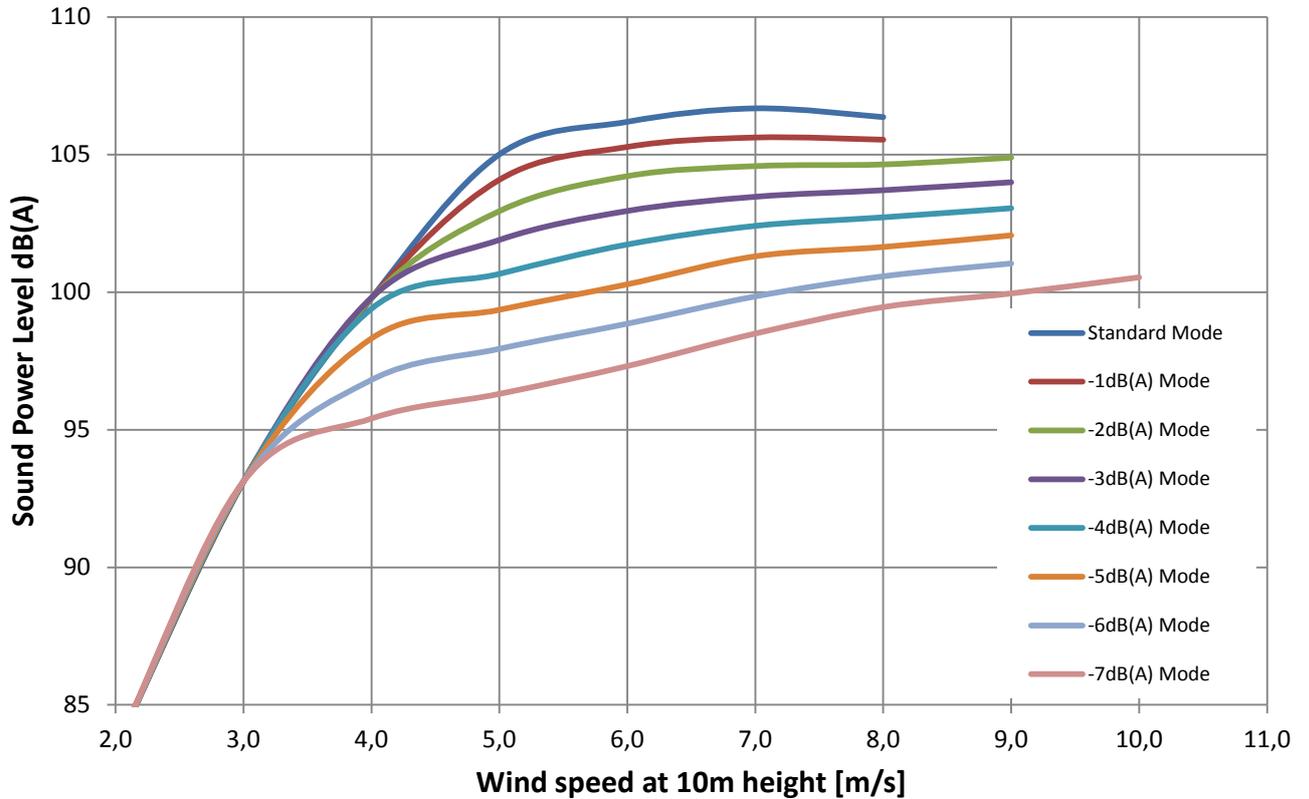
Ct Curve L147-4.3MW	Ct Kurve L147-4.3MW
Ct [-]	Ct [-]
Wind Speed [m/s]	Windgeschwindigkeit [m/s]
Standard Mode	Standardmodus
-1dB(A) Mode	-1dB(A)-Modus
-2dB(A) Mode	-2dB(A)-Modus
-3dB(A) Mode	-3dB(A)-Modus
-4dB(A) Mode	-4dB(A)-Modus
-5dB(A) Mode	-5dB(A)-Modus
-6dB(A) Mode	-6dB(A)-Modus
-7dB(A) Mode	-7dB(A)-Modus

Windgeschwindigkeit [m/s]	Standardmodus	-1dB(A)-Modus	-2dB(A)-Modus	-3dB(A)-Modus	-4dB(A)-Modus	-5dB(A)-Modus	-6dB(A)-Modus	-7dB(A)-Modus
3,0	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
4,0	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81
5,0	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,78	0,74
6,0	0,81	0,81	0,80	0,79	0,76	0,73	0,68	0,62
7,0	0,79	0,77	0,75	0,71	0,67	0,62	0,56	0,50
8,0	0,74	0,70	0,66	0,62	0,57	0,52	0,46	0,41
9,0	0,66	0,62	0,57	0,53	0,48	0,44	0,39	0,35
10,0	0,56	0,52	0,48	0,45	0,41	0,37	0,34	0,30
11,0	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34	0,32	0,29	0,26
12,0	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22
13,0	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19
14,0	0,23	0,22	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16
15,0	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
16,0	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
17,0	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09
18,0	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
19,0	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
20,0	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
21,0	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
22,0	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
23,0	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
24,0	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25,0	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

3 Geräuschentwicklungskennlinie

Die Schalleistungspegel wurden für die L147-4.3MW-Windenergieanlage für eine Nabhöhe von 132 m ermittelt. Die Datenwerte werden gemäß den Richtlinien von NEN-EN-IEC 61400-11:2013 (mit einer Rauigkeitslänge von 0,05 m) berechnet. Die Rotorblätter sind mit Vortexgeneratoren ausgestattet. Für den in diesem Dokument angegebenen Schalleistungspegel im Standardmodus gilt eine Unsicherheit von ± 1 dB(A). Diese Unsicherheit nimmt bei reduzierten Schalleistungspegeln zu.

Noise Curve L147-4.3MW



Noise Curve	Geräuschentwicklungskennlinie
Sound Power Level dB(A)	Schalleistungspegel dB(A)
Wind speed at 10m height [m/s]	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]
Wind Speed [m/s]	Windgeschwindigkeit [m/s]
Standard Mode	Standardmodus
-1dB(A) Mode	-1dB(A)-Modus
-2dB(A) Mode	-2dB(A)-Modus
-3dB(A) Mode	-3dB(A)-Modus
-4dB(A) Mode	-4dB(A)-Modus
-5dB(A) Mode	-5dB(A)-Modus
-6dB(A) Mode	-6dB(A)-Modus
-7dB(A) Mode	-7dB(A)-Modus

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	Standardmodus	-1dB(A)-Modus	-2dB(A)-Modus	-3dB(A)-Modus	-4dB(A)-Modus	-5dB(A)-Modus	-6dB(A)-Modus	-7dB(A)-Modus
2,0	83,4	83,4	83,4	83,4	83,4	83,4	83,4	83,4
3,0	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1
4,0	99,8	99,8	99,8	99,8	99,4	98,3	96,8	95,4
5,0	105,0	104,1	102,9	101,9	100,7	99,4	97,9	96,3
6,0	106,2	105,3	104,2	103,0	101,7	100,3	98,9	97,3
7,0	106,7	105,6	104,6	103,5	102,4	101,3	99,8	98,5
8,0	106,4	105,5	104,6	103,7	102,7	101,6	100,6	99,5
9,0			104,9	104,0	103,1	102,1	101,0	100,0
10,0								100,5

3.1 Terzbandpegeldaten

Die nächsten Seiten enthalten die Terzbandpegeldaten für jeden Modus mit reduzierter Geräuschentwicklung der L147-4.3MW-WEA bei Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe. Die untenstehende Umrechnungstabelle enthält die Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe und bei einer Nabenhöhe von 132 m.

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe									
v10 [m/s]--->	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
v_hub [m/s]--->	2,97	4,45	5,94	7,42	8,91	10,39	11,88	13,36	14,84

L147-4.3MW, Schalleistungspegel [dB(A)], Standardmodus

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe - 0 dB						
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s
25	33,8	45,1	53,2	59,5	62,0	64,2	65,8
32	38,3	49,4	57,6	63,8	66,4	68,5	70,1
40	42,3	53,3	61,3	67,6	70,2	72,3	73,8
50	46,1	56,8	64,8	71,0	73,7	75,8	77,2
63	49,6	60,1	67,8	74,2	76,9	78,8	80,1
80	53,3	63,2	70,6	77,2	79,9	81,6	82,6
100	57,2	66,4	73,4	80,1	82,8	84,2	84,9
125	60,9	69,6	76,1	83,0	85,5	86,5	86,8
160	64,6	72,9	78,9	85,7	87,9	88,5	88,2
200	68,0	76,1	81,7	88,3	90,2	90,4	89,6
250	71,0	79,0	84,4	90,6	92,1	92,1	91,0
315	73,0	81,5	86,9	92,5	93,7	93,5	92,2
400	74,0	83,2	89,0	94,2	95,2	94,9	93,5
500	74,3	84,1	90,4	95,4	96,5	96,3	94,9
630	74,0	84,1	90,8	95,9	97,0	97,2	95,9
800	73,4	83,6	90,6	95,7	96,8	97,4	96,5
1000	72,7	82,8	89,9	95,1	96,2	96,9	96,5
1250	72,0	81,9	89,0	94,2	95,4	96,2	96,3
1600	70,9	80,9	88,0	92,9	94,1	95,2	95,9
2000	69,7	79,9	87,0	92,0	93,1	94,4	95,3
2500	68,3	78,7	85,9	91,0	92,2	93,4	94,3
3150	66,4	77,0	84,4	89,7	90,9	92,1	92,9
4000	64,3	75,1	82,7	88,0	89,3	90,4	91,2
5000	61,9	72,9	80,6	86,0	87,3	88,4	89,1
6300	59,3	70,4	78,2	83,8	85,0	86,1	86,7
8000	56,1	67,4	75,2	80,9	82,2	83,3	83,8
10000	52,6	64,0	71,9	77,7	79,0	80,1	80,6
12500	48,6	60,2	68,2	74,0	75,3	76,4	76,9
16000	43,8	55,5	63,6	69,5	70,9	72,0	72,3
20000	38,6	50,5	58,7	64,7	66,1	67,2	67,4
Schalleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	99,8	105,0	106,2	106,7	106,4

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -1 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe - Reduzierung um 1 dB						
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s
25	33,8	45,1	53,2	58,6	61,2	63,3	65,1
32	38,3	49,4	57,6	63,0	65,6	67,7	69,4
40	42,3	53,3	61,3	66,8	69,4	71,4	73,1
50	46,1	56,8	64,8	70,3	72,9	74,9	76,5
63	49,6	60,1	67,8	73,5	76,2	78,0	79,4
80	53,3	63,2	70,6	76,5	79,2	80,7	81,9
100	57,2	66,4	73,4	79,5	82,2	83,3	84,2
125	60,9	69,6	76,1	82,4	84,9	85,5	86,1
160	64,6	72,9	78,9	85,1	87,3	87,5	87,5
200	68,0	76,1	81,7	87,7	89,5	89,3	88,9
250	71,0	79,0	84,4	89,9	91,5	91,0	90,3
315	73,0	81,5	86,9	91,7	93,1	92,4	91,5
400	74,0	83,2	89,0	93,3	94,5	93,9	92,8
500	74,3	84,1	90,4	94,5	95,5	95,3	94,2
630	74,0	84,1	90,8	94,9	96,0	96,1	95,2
800	73,4	83,6	90,6	94,7	95,8	96,3	95,7
1000	72,7	82,8	89,9	94,1	95,2	95,8	95,7
1250	72,0	81,9	89,0	93,2	94,3	95,1	95,5
1600	70,9	80,9	88,0	91,9	93,1	94,2	95,0
2000	69,7	79,9	87,0	91,0	92,2	93,3	94,4
2500	68,3	78,7	85,9	90,0	91,2	92,4	93,4
3150	66,4	77,0	84,4	88,7	89,9	91,0	92,0
4000	64,3	75,1	82,7	87,0	88,2	89,3	90,2
5000	61,9	72,9	80,6	85,0	86,3	87,3	88,1
6300	59,3	70,4	78,2	82,7	84,0	85,0	85,8
8000	56,1	67,4	75,2	79,8	81,1	82,2	82,9
10000	52,6	64,0	71,9	76,6	77,9	79,0	79,6
12500	48,6	60,2	68,2	72,9	74,3	75,3	75,9
16000	43,8	55,5	63,6	68,4	69,8	70,8	71,3
20000	38,6	50,5	58,7	63,6	65,0	66,0	66,5
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	99,8	104,1	105,3	105,6	105,5

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -2 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe -2 dB							
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s	9,0 m/s
25	33,8	45,1	53,2	57,7	60,3	62,4	64,2	65,3
32	38,3	49,4	57,6	62,1	64,7	66,8	68,5	69,6
40	42,3	53,3	61,3	65,9	68,6	70,6	72,2	73,3
50	46,1	56,8	64,8	69,4	72,1	74,0	75,6	76,7
63	49,6	60,1	67,8	72,6	75,4	77,1	78,5	79,6
80	53,3	63,2	70,6	75,6	78,4	79,9	81,1	82,1
100	57,2	66,4	73,4	78,6	81,4	82,4	83,4	84,3
125	60,9	69,6	76,1	81,4	84,0	84,6	85,3	86,0
160	64,6	72,9	78,9	84,1	86,4	86,5	86,7	87,4
200	68,0	76,1	81,7	86,6	88,5	88,4	88,2	88,7
250	71,0	79,0	84,4	88,7	90,4	90,0	89,6	89,9
315	73,0	81,5	86,9	90,6	92,0	91,4	90,8	90,9
400	74,0	83,2	89,0	92,2	93,5	92,9	92,1	91,9
500	74,3	84,1	90,4	93,4	94,6	94,3	93,5	93,1
630	74,0	84,1	90,8	93,8	95,0	95,1	94,4	94,0
800	73,4	83,6	90,6	93,5	94,7	95,2	94,8	94,7
1000	72,7	82,8	89,9	92,9	94,1	94,7	94,7	95,1
1250	72,0	81,9	89,0	92,0	93,2	94,0	94,5	95,2
1600	70,9	80,9	88,0	90,8	92,0	93,1	94,0	94,8
2000	69,7	79,9	87,0	89,9	91,1	92,3	93,3	94,0
2500	68,3	78,7	85,9	88,9	90,2	91,3	92,3	92,8
3150	66,4	77,0	84,4	87,5	88,8	89,9	90,8	91,1
4000	64,3	75,1	82,7	85,8	87,2	88,2	89,1	89,2
5000	61,9	72,9	80,6	83,8	85,2	86,2	87,0	87,1
6300	59,3	70,4	78,2	81,5	82,8	83,9	84,6	84,7
8000	56,1	67,4	75,2	78,6	80,0	81,0	81,7	81,7
10000	52,6	64,0	71,9	75,4	76,8	77,8	78,4	78,4
12500	48,6	60,2	68,2	71,7	73,1	74,1	74,7	74,5
16000	43,8	55,5	63,6	67,2	68,6	69,6	70,1	69,8
20000	38,6	50,5	58,7	62,4	63,8	64,8	65,3	64,8
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	99,8	102,9	104,2	104,6	104,6	104,9

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -3 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe -3 dB							
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s	9,0 m/s
25	33,8	45,1	53,2	56,8	59,4	61,5	63,2	64,5
32	38,3	49,4	57,6	61,2	63,8	65,9	67,6	68,8
40	42,3	53,3	61,3	65,0	67,6	69,7	71,3	72,5
50	46,1	56,8	64,8	68,6	71,2	73,1	74,7	75,9
63	49,6	60,1	67,8	71,8	74,4	76,2	77,7	78,8
80	53,3	63,2	70,6	74,9	77,4	78,9	80,2	81,3
100	57,2	66,4	73,4	77,9	80,3	81,5	82,6	83,5
125	60,9	69,6	76,1	80,7	82,8	83,7	84,5	85,3
160	64,6	72,9	78,9	83,3	85,1	85,5	86,0	86,6
200	68,0	76,1	81,7	85,7	87,2	87,3	87,5	87,9
250	71,0	79,0	84,4	88,0	89,1	89,0	88,9	89,1
315	73,0	81,5	86,9	89,8	90,7	90,4	90,1	90,1
400	74,0	83,2	89,0	91,4	92,1	91,9	91,5	91,2
500	74,3	84,1	90,4	92,4	93,2	93,2	92,8	92,3
630	74,0	84,1	90,8	92,7	93,6	94,0	93,7	93,2
800	73,4	83,6	90,6	92,4	93,4	94,0	93,9	93,9
1000	72,7	82,8	89,9	91,8	92,8	93,5	93,8	94,2
1250	72,0	81,9	89,0	90,8	91,9	92,8	93,4	94,2
1600	70,9	80,9	88,0	89,7	90,8	92,0	92,9	93,8
2000	69,7	79,9	87,0	88,8	90,0	91,2	92,2	93,0
2500	68,3	78,7	85,9	87,8	89,0	90,2	91,2	91,8
3150	66,4	77,0	84,4	86,4	87,7	88,8	89,7	90,1
4000	64,3	75,1	82,7	84,7	86,0	87,1	87,9	88,2
5000	61,9	72,9	80,6	82,7	83,9	85,0	85,8	86,1
6300	59,3	70,4	78,2	80,3	81,6	82,7	83,4	83,7
8000	56,1	67,4	75,2	77,4	78,7	79,8	80,5	80,7
10000	52,6	64,0	71,9	74,2	75,5	76,6	77,3	77,4
12500	48,6	60,2	68,2	70,5	71,8	72,9	73,5	73,5
16000	43,8	55,5	63,6	66,0	67,3	68,4	68,9	68,8
20000	38,6	50,5	58,7	61,1	62,5	63,5	64,1	63,8
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	99,8	101,9	103,0	103,5	103,7	104,0

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -4 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe -4 dB							
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s	9,0 m/s
25	33,8	45,1	52,8	55,8	58,4	60,5	62,3	63,6
32	38,3	49,4	57,2	60,2	62,8	64,9	66,6	67,9
40	42,3	53,3	60,9	64,0	66,6	68,7	70,4	71,7
50	46,1	56,8	64,4	67,6	70,2	72,2	73,8	75,0
63	49,6	60,1	67,5	70,9	73,4	75,3	76,7	77,9
80	53,3	63,2	70,4	74,0	76,4	78,1	79,4	80,4
100	57,2	66,4	73,3	76,9	79,2	80,6	81,7	82,6
125	60,9	69,6	76,1	79,7	81,6	82,8	83,6	84,4
160	64,6	72,9	79,0	82,2	83,8	84,7	85,2	85,7
200	68,0	76,1	81,8	84,6	85,8	86,4	86,7	87,1
250	71,0	79,0	84,4	86,7	87,6	88,1	88,1	88,3
315	73,0	81,5	86,8	88,6	89,3	89,5	89,4	89,3
400	74,0	83,2	88,8	90,1	90,9	91,0	90,7	90,4
500	74,3	84,1	90,1	91,2	92,1	92,3	92,0	91,5
630	74,0	84,1	90,4	91,4	92,5	92,9	92,8	92,4
800	73,4	83,6	90,1	91,1	92,3	92,9	92,9	93,0
1000	72,7	82,8	89,5	90,5	91,6	92,4	92,7	93,2
1250	72,0	81,9	88,5	89,5	90,8	91,7	92,3	93,2
1600	70,9	80,9	87,4	88,4	89,8	90,8	91,7	92,8
2000	69,7	79,9	86,5	87,5	88,9	90,0	91,0	92,0
2500	68,3	78,7	85,4	86,5	87,9	89,0	90,0	90,7
3150	66,4	77,0	83,9	85,1	86,5	87,6	88,5	89,0
4000	64,3	75,1	82,1	83,4	84,8	85,8	86,7	87,1
5000	61,9	72,9	80,0	81,3	82,7	83,7	84,6	84,9
6300	59,3	70,4	77,6	78,9	80,3	81,4	82,2	82,5
8000	56,1	67,4	74,7	76,0	77,4	78,5	79,3	79,6
10000	52,6	64,0	71,4	72,8	74,2	75,3	76,0	76,2
12500	48,6	60,2	67,6	69,0	70,5	71,6	72,3	72,4
16000	43,8	55,5	63,0	64,5	66,0	67,0	67,7	67,7
20000	38,6	50,5	58,2	59,7	61,1	62,2	62,8	62,6
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	99,4	100,7	101,7	102,4	102,7	103,1

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -5 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe -5 dB							
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s	9,0 m/s
25	33,8	45,1	51,8	54,8	57,3	59,6	61,3	62,7
32	38,3	49,4	56,2	59,2	61,7	64,0	65,6	67,0
40	42,3	53,3	60,0	63,0	65,6	67,8	69,4	70,8
50	46,1	56,8	63,5	66,7	69,1	71,3	72,8	74,1
63	49,6	60,1	66,7	70,0	72,3	74,4	75,8	77,0
80	53,3	63,2	69,8	73,0	75,2	77,2	78,4	79,5
100	57,2	66,4	72,9	76,0	77,9	79,7	80,8	81,8
125	60,9	69,6	75,8	78,7	80,3	81,9	82,7	83,5
160	64,6	72,9	78,8	81,1	82,4	83,8	84,3	84,9
200	68,0	76,1	81,5	83,4	84,3	85,5	85,8	86,2
250	71,0	79,0	84,0	85,5	86,2	87,1	87,2	87,5
315	73,0	81,5	86,2	87,3	87,8	88,6	88,5	88,5
400	74,0	83,2	88,1	88,9	89,3	90,1	89,8	89,6
500	74,3	84,1	89,2	89,9	90,5	91,4	91,1	90,7
630	74,0	84,1	89,3	90,1	91,0	91,9	91,8	91,5
800	73,4	83,6	89,0	89,8	90,8	91,7	91,8	92,0
1000	72,7	82,8	88,2	89,1	90,1	91,2	91,5	92,2
1250	72,0	81,9	87,3	88,2	89,3	90,5	91,2	92,1
1600	70,9	80,9	86,2	87,1	88,4	89,6	90,6	91,7
2000	69,7	79,9	85,3	86,3	87,6	88,8	89,8	90,8
2500	68,3	78,7	84,2	85,3	86,6	87,8	88,8	89,5
3150	66,4	77,0	82,7	83,8	85,1	86,4	87,3	87,9
4000	64,3	75,1	80,9	82,0	83,3	84,6	85,4	86,0
5000	61,9	72,9	78,7	79,9	81,2	82,5	83,3	83,8
6300	59,3	70,4	76,3	77,6	78,9	80,1	80,9	81,4
8000	56,1	67,4	73,4	74,6	76,0	77,2	78,0	78,5
10000	52,6	64,0	70,1	71,4	72,7	74,0	74,7	75,1
12500	48,6	60,2	66,3	67,6	69,0	70,3	71,0	71,3
16000	43,8	55,5	61,7	63,1	64,4	65,7	66,4	66,6
20000	38,6	50,5	56,8	58,2	59,6	60,9	61,5	61,6
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	98,3	99,4	100,3	101,3	101,6	102,1

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -6 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe -6 dB							
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s	9,0 m/s
25	33,8	45,1	50,7	53,6	56,1	58,4	60,3	61,8
32	38,3	49,4	55,0	58,0	60,5	62,8	64,6	66,1
40	42,3	53,3	58,9	61,9	64,4	66,6	68,4	69,9
50	46,1	56,8	62,5	65,5	67,9	70,1	71,9	73,2
63	49,6	60,1	65,8	68,8	71,1	73,2	74,9	76,1
80	53,3	63,2	69,0	71,8	73,9	75,9	77,5	78,6
100	57,2	66,4	72,2	74,7	76,6	78,5	79,9	80,9
125	60,9	69,6	75,1	77,3	78,9	80,6	81,8	82,7
160	64,6	72,9	77,9	79,6	80,9	82,4	83,4	84,0
200	68,0	76,1	80,6	81,9	82,8	84,1	84,9	85,4
250	71,0	79,0	83,1	84,0	84,6	85,8	86,4	86,6
315	73,0	81,5	85,1	85,9	86,3	87,3	87,7	87,7
400	74,0	83,2	86,6	87,4	88,0	88,7	89,1	88,8
500	74,3	84,1	87,5	88,5	89,2	89,9	90,3	89,9
630	74,0	84,1	87,6	88,7	89,5	90,3	90,8	90,6
800	73,4	83,6	87,2	88,4	89,3	90,1	90,7	91,0
1000	72,7	82,8	86,5	87,7	88,7	89,6	90,4	91,1
1250	72,0	81,9	85,5	86,8	87,9	89,0	89,9	91,0
1600	70,9	80,9	84,5	85,9	87,1	88,2	89,3	90,5
2000	69,7	79,9	83,6	85,0	86,3	87,4	88,5	89,7
2500	68,3	78,7	82,5	83,9	85,2	86,4	87,5	88,4
3150	66,4	77,0	81,0	82,4	83,7	84,9	85,9	86,8
4000	64,3	75,1	79,2	80,6	81,9	83,0	84,1	84,9
5000	61,9	72,9	77,0	78,5	79,7	80,9	82,0	82,7
6300	59,3	70,4	74,6	76,1	77,4	78,5	79,6	80,3
8000	56,1	67,4	71,6	73,1	74,5	75,6	76,7	77,3
10000	52,6	64,0	68,4	69,9	71,2	72,4	73,4	74,0
12500	48,6	60,2	64,6	66,1	67,4	68,7	69,6	70,2
16000	43,8	55,5	60,0	61,5	62,8	64,1	65,1	65,5
20000	38,6	50,5	55,1	56,6	58,0	59,2	60,2	60,5
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	96,8	97,9	98,9	99,8	100,6	101,0

L147-4.3MW, Schallleistungspegel [dB(A)], Modus -7 dB

Frequenz [Hz]	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe -7 dB								
	2,0 m/s	3,0 m/s	4,0 m/s	5,0 m/s	6,0 m/s	7,0 m/s	8,0 m/s	9,0 m/s	10,0 m/s
	33,8	45,1	49,5	52,4	55,0	57,3	59,2	60,8	62,0
32	38,3	49,4	53,9	56,8	59,4	61,6	63,6	65,1	66,3
40	42,3	53,3	57,9	60,7	63,2	65,5	67,4	68,9	70,0
50	46,1	56,8	61,5	64,3	66,7	69,0	70,9	72,2	73,3
63	49,6	60,1	64,9	67,5	69,9	72,0	73,9	75,1	76,2
80	53,3	63,2	68,1	70,5	72,7	74,8	76,5	77,7	78,7
100	57,2	66,4	71,2	73,3	75,3	77,3	78,9	79,9	80,9
125	60,9	69,6	74,1	75,8	77,5	79,4	80,9	81,7	82,6
160	64,6	72,9	76,8	78,0	79,4	81,2	82,6	83,1	83,9
200	68,0	76,1	79,4	80,2	81,3	82,9	84,1	84,5	85,2
250	71,0	79,0	81,8	82,3	83,2	84,4	85,5	85,8	86,3
315	73,0	81,5	83,9	84,2	84,9	86,0	86,8	86,9	87,3
400	74,0	83,2	85,3	85,8	86,4	87,5	88,2	88,0	88,2
500	74,3	84,1	86,1	86,8	87,6	88,6	89,3	89,1	89,2
630	74,0	84,1	86,2	87,0	87,9	89,0	89,7	89,6	90,0
800	73,4	83,6	85,7	86,6	87,6	88,7	89,6	89,9	90,6
1000	72,7	82,8	85,0	86,0	87,1	88,2	89,1	89,8	90,8
1250	72,0	81,9	84,1	85,2	86,4	87,6	88,6	89,7	90,7
1600	70,9	80,9	83,1	84,3	85,6	86,9	88,0	89,2	90,0
2000	69,7	79,9	82,2	83,5	84,8	86,1	87,2	88,3	88,9
2500	68,3	78,7	81,1	82,4	83,7	85,0	86,1	87,1	87,5
3150	66,4	77,0	79,5	80,8	82,1	83,5	84,6	85,4	85,7
4000	64,3	75,1	77,7	79,0	80,3	81,6	82,7	83,5	83,8
5000	61,9	72,9	75,5	76,8	78,1	79,5	80,6	81,3	81,6
6300	59,3	70,4	73,0	74,4	75,7	77,1	78,2	78,9	79,1
8000	56,1	67,4	70,1	71,4	72,8	74,2	75,3	76,0	76,1
10000	52,6	64,0	66,8	68,2	69,5	70,9	72,0	72,7	72,7
12500	48,6	60,2	63,0	64,4	65,7	67,1	68,3	68,8	68,7
16000	43,8	55,5	58,4	59,8	61,1	62,6	63,7	64,2	64,0
20000	38,6	50,5	53,4	54,8	56,2	57,7	58,8	59,2	58,9
Schallleistungspegel insgesamt	83,4	93,1	95,4	96,3	97,3	98,5	99,5	100,0	100,5

