

4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

Anlagen:

- Schallprognose

Anlagen:

- 181120_I17_SCHALL-2018-73_Stralendorf_Enercon GmbH.pdf



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 19 Windenergieanlagen

am Standort Stralendorf

Bericht Nr.: I17-SCH-2018-73

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von
19 Windenergieanlagen am Standort Stralendorf

Bericht-Nr. I17-SCH-2018-73

Auftraggeber: ENERCON GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
25840 Friedrichstadt
Tel.: 04881 – 93 6 49 80
Fax.: 04881 – 93 6 49 81 9
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Bearbeiter: André Gefke (Dipl.-Ing. (FH))

Prüfer: Malvin Schneidewind (M. Sc.)

Datum: 27. November 2018

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das Schallimmissionsgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Stralendorf wurde von der ENERCON GmbH im Oktober 2018 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten, die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

Urheber des vorliegenden Gutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und Betriebsverhalten der Windenergieanlagen und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz [6], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [7] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	27.11.2018	Erstellung des Gutachtens	Gefke

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 27.11.2018



Geprüft

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 28.11.2018



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	6
2	Örtliche Beschreibung	6
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	8
4	Immissionsorte	14
4.1	Immissionsrichtwerte	16
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen	17
5.1	Anlagenbeschreibung	17
5.2	Positionen der geplanten Windenergieanlagen	17
5.3	Schalltechnische Kennwerte	18
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit	19
6	Fremdgeräusche	19
7	Tieffrequente Geräusche	20
8	Vorbelastung	20
8.1	Windenergieanlagen	20
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	21
9.1	Zusatz- bzw. Gesamtbelastung	21
10	Qualität der Prognose	23
11	Zusammenfassung	25
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	26
13	Literaturverzeichnis	27
Anhang 1 / Berechnungsausdruck Zusatz- bzw. Gesamtbelastung: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse		29
Anhang 2 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung		43
Anhang 3 / Auszug aus dem Datenblatt, Betriebsmodus E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES [12]		44
Anhang 4 / Auszug aus dem Datenblatt, Betriebsmodus E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES, Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe [12.1]		49
Anhang 5/ Fotodokumentation der Immissionsorte		66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte	7
Abbildung 9.1: Einwirkungsbereich Schall – Isolinien (nachts)	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]	12
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]	13
Tabelle 4.1: Immissionsorte	15
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	16
Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [13].....	18
Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der E-138 EP3 EP2 / 4200 kW [12,12.1]	18
Tabelle 5.3: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit NH 160 m im Betrieb BM 0 s [12]	18
Tabelle 5.4: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit NH 160 m im Betrieb BM II s [12.1] ...	18
Tabelle 5.5: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit 160 m im Betrieb BM 1500 kW s [12.1]	19
Tabelle 5.6: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit 160 m im Betrieb BM 1000 kW s [12.1]	19
Tabelle 5.7: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit 160 m im Betrieb BM 500 kW s [12.1]	19
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatz- bzw. Gesamtbelastung	21
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen.....	24
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose.....	25

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von 19 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ E-138 EP3 E2 / 4200 kW des Herstellers ENERCON GmbH ca. 12 km südwestlich der Stadt Schwerin im Landkreis Ludwigslust-Parchim im Westen von Mecklenburg-Vorpommern.

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [3] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Richtwerte für die Schallimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] von den geplanten Anlagen ausgehen können.

Die Berechnung der Schallimmission ist gemäß Nr. A2 der TA Lärm [1] nach der DIN ISO 9613-2 [2] durchzuführen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen. Der LAI empfiehlt in den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen Stand 30.06.2016 [11] zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen in Bezug auf die Veröffentlichung des Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [10]. Für WKA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechend [11] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen.

2 Örtliche Beschreibung

Die geplanten Windenergieanlagenstandorte befinden sich ca. 12 km südwestlich der Stadt Schwerin im Landkreis Ludwigslust-Parchim im Westen von Mecklenburg-Vorpommern.

Der geplante Windpark wird nördlich von kleinen Ortschaften umschlossen. In etwa 1 km Entfernung zu dem geplanten Windpark befindet sich die Ortschaft Stralendorf. Nordöstlich in ca. 1.5 km Entfernung die Ortschaft Pampow. Des Weiteren befindet sich im Osten des geplanten Windparks die Schweriner Straße mit einer Siedlung die durch ein kleines Waldstück vom Windpark größtenteils abgegrenzt wird. Im Süden und Südwesten des geplanten Windparks befinden sich die Ortschaften Warsow und Kothendorf in einer Entfernung von ca. 1 km. Westlich, in etwa 1.5 km Entfernung, liegt die Ortschaft Walsmühlen.

Das weitere Umfeld ist geprägt durch offene landwirtschaftliche Nutzflächen und einer kleineren Waldfläche. Zudem verläuft eine Überlandleitung durch das Areal des geplanten Windparks. Das Gelände um die Windenergieanlagenstandorte variiert in der Höhe von 40 bis 70 m über NN. Im näheren Umfeld sind keine weiteren WEA in Betrieb, welche als akustische Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden von der Enercon GmbH zur Verfügung gestellt [13].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

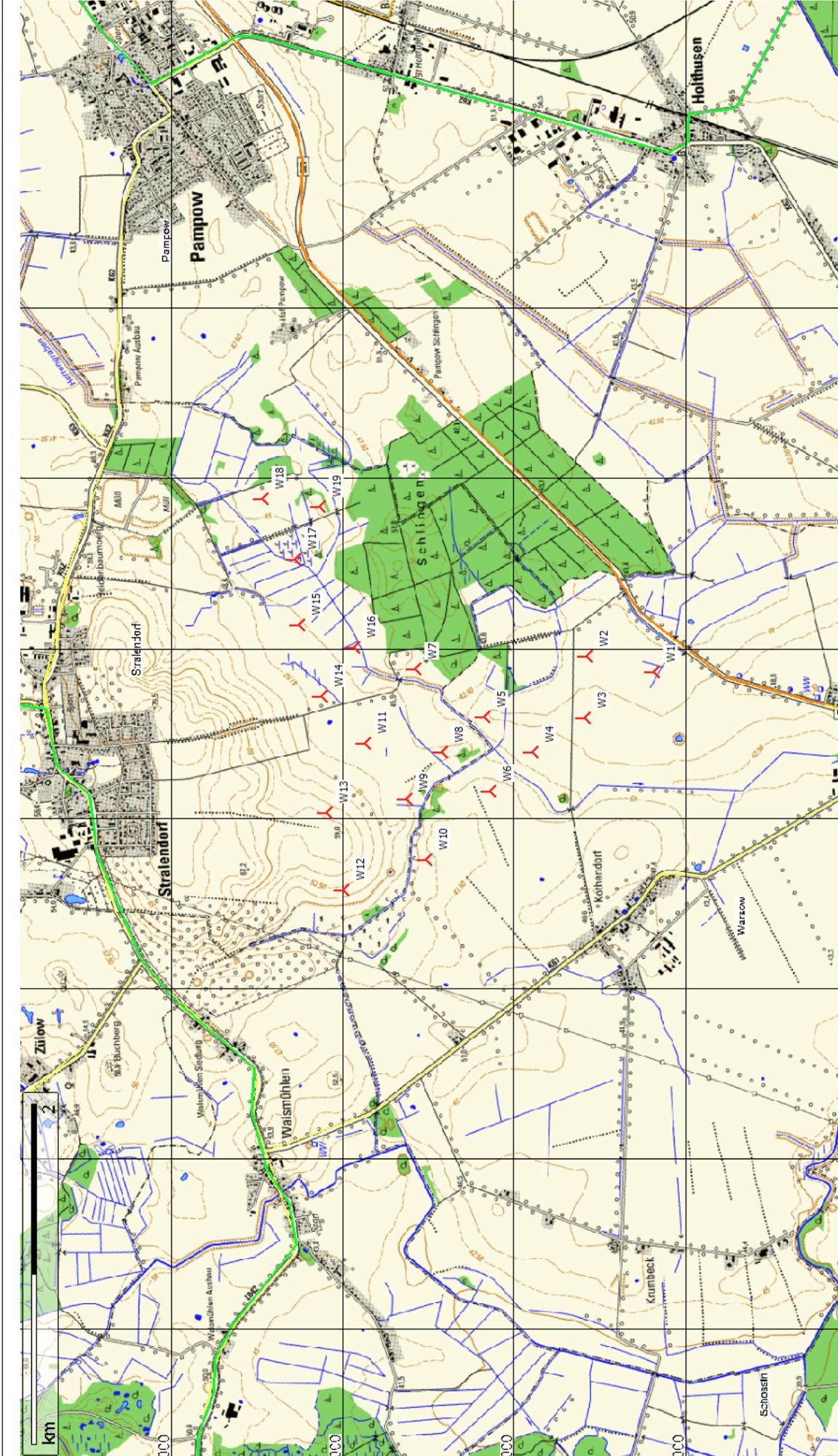


Abbildung 2.1: WEA Standorte
 Blaue Sterne: Bestandsanlagen; Rote(s) Kreuz(e): Neu geplante WEA; Kartenmaterial [8]

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [7], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren wird das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das EMD Softwareprogramm WindPRO [9].

Für die Prognose von Immissionspegeln von Windkraftanlagen gibt es kein nationales Regelwerk, das ohne Einschränkungen, bzw. Modifizierungen oder Sonderregelungen auf die Schallausbreitung dieser hochliegenden Quellen anwendbar ist. Im Rahmen der Beurteilung der Geräuschbelastung dieser Anlagen wird in Genehmigungsverfahren im Regelfall die Anwendung der DIN ISO 9613-2 [2] vorgeschrieben. Diese Norm schließt aber explizit ihre Anwendung auf hochliegende Quellen aus.

Das „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10]“ wurde im Mai 2015 veröffentlicht und basiert auf den Erkenntnissen des LANUV NRW zur Abweichung der realen von den modellierten Immissionen von WEA. Darauf aufbauend hat der LAI einen überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] erarbeitet, der die Erkenntnisse der Studie aufgreift und, leicht adaptiert, in eine behördliche Empfehlung umsetzt (im Folgenden: neues LAI-Verfahren). Durch eine im Interimsverfahren beschriebene Modifizierung des Schemas der DIN ISO 9613-2 [2] lässt sich dessen Anwendungsbereich auf Windkraftanlagen als hochliegende Quellen erweitern.

Abweichend zum bisher in Deutschland üblichen Verfahren sieht das Interimsverfahren vor, dass

- die Transmissionsberechnung auf Basis von Oktavband-Emissionsdaten der WEA frequenzselektiv durchgeführt wird (bisher: Summenpegel) und
- die Bodendämpfung A_{gr} pauschal -3 dB(A) beträgt (Betrachtung der WEA als hochliegende Schallquelle), anstatt wie bisher das Verfahren zur Bodendämpfung entsprechend DIN ISO 9613-2 anzusetzen

Hierbei sind der Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C zugrunde zu legen.

Die ISO 9613-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2. A general method of calculation” beschreibt die Berechnung der Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Der nachfolgende Text und die Gleichungen beschreiben den theoretischen Hintergrund der ISO 9613-2 wie sie in WindPRO implementiert ist. Diese Beschreibung ist dem WindPRO Handbuch [9] entnommen.

Normalerweise wird bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schalleistungspegel in Form des 500 Hz-Mittenpegels ermittelt. Daher werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung abzuschätzen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich nach dem alternativen Verfahren der ISO 9613-2 dann wie folgt:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A - C_{met} \quad (1)$$

L_{WA} : Schallleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet.

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden, D_Ω (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

$$D_C = D_\Omega - 0 \quad (2)$$

D_Ω beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

$$D_\Omega = 10 \lg\{1 + [d_p^2 + (h_s - h_r)^2] / [d_p^2 + (h_s + h_r)^2]\} \quad (3)$$

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5 m)

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x und y Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunktes (Index r):

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2} \quad (4)$$

A: Dämpfung zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (5)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{div} = 20 \lg(d / 1m) + 11 \text{ dB} \quad (6)$$

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000 \quad (7)$$

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)

Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relativer Luftfeuchte von 70%).

A_{gr} : Bodendämpfung

$$A_{gr} = (4,8 - (2h_m / d) [17 + (300 / d)]) \quad (8)$$

Wenn $A_{gr} < 0$ dann ist $A_{gr} = 0$

h_m : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden:

Wenn in WindPRO kein digitales Geländemodell vorhanden ist

$$h_m = (h_s + h_r) / 2 \quad (9a)$$

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe)

h_r : Aufpunkthöhe (in WindPRO standardmäßig 5 m, kann aber den realen Gegebenheiten angepasst werden)

Bei vorliegendem digitalem Geländemodell wird die Fläche F zwischen dem Boden und dem Sichtstrahl zwischen Quelle (Gondel) und Aufpunkt berechnet. Die mittlere Höhe berechnet sich dann mit:

$$h_m = F / d \quad (9b)$$

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), in der vorliegenden Berechnung wird Schallschutz nicht verwendet: $A_{bar} = 0$.

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie). In WindPRO gehen diese Effekte nicht in die Prognose ein: $A_{misc} = 0$.

C_{met} : Meteorologische Korrektur, die durch die folgende Gleichung bestimmt wird:

$$C_{met} = 0 \text{ für } d_p < 10 (h_s + h_r) \quad (10)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10 (h_s + h_r) / d_p] \text{ für } d_p > 10 (h_s + h_r) \quad (11)$$

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

Faktor C_0 kann, abhängig von den Wetterbedingungen, zwischen 0 und 5 dB liegen, es ist jedoch in der Regel den beurteilenden Behörden vorbehalten, diesen Wert zu bestimmen.

Liegen den Berechnungen n Schallquellen (u.a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend der Abstände zum betrachteten Immissionspunkt. In der Bewertung der Lärmimmission nach der TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 (L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (12)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

L_{ATi} : Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

i : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

K_{Ti} : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften

K_{Ii} : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i abhängig von den lokalen Vorschriften

Nach der ISO 9613-2 [2] kann die Prognose der Schallimmissionen auch über das Oktavspektrum des Schallleistungspegels der WEA durchgeführt werden, wie es im Rahmen des Interimsverfahrens gefordert ist. Im Folgenden sind nur die Unterschiede zu der 500 Hz Mittenfrequenz bezogenen Berechnung aufgezeigt.

Der resultierende Schalldruckpegel L_{AT} berechnet sich dann mit:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0,1L_{AFT}(63)} + 10^{0,1L_{AFT}(125)} + 10^{0,1L_{AFT}(250)} + 10^{0,1L_{AFT}(500)} + 10^{0,1L_{AFT}(1k)} + 10^{0,1L_{AFT}(2k)} + 10^{0,1L_{AFT}(4k)} + 10^{0,1L_{AFT}(8k)}] \quad (13)$$

Mit:

L_{AFT} : A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquellen bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz)

Der A-bewertete Schalldruckpegel L_{AFT} bei den Mittenfrequenzen jeder einzelnen Schallquelle berechnet sich aus:

$$L_{AFT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (14)$$

Beim Interimsverfahren entfällt, im Gegensatz zum alternativen Verfahren nach der DIN ISO 9613-2 [2], der Term der meteorologischen Korrektur C_{met} bzw. nimmt dieser den Wert $C_{met} = 0$ dB an.

Mit:

L_W : Oktav-Schallleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet. $L_W + A_f$ entspricht dem A-bewerteten Oktav-Schallleistungspegel L_{WA} nach IEC 651.

A_f : genormte A-Bewertung nach IEC 651 (vgl. WindPRO-Katalog Schalldaten, A-bewertet), WindPRO ermittelt nach diesem Verfahren den A-bewerteten Schallpegel.

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber mit Reflexion am Boden. Wenn das Standardverfahren zur Bodendämpfung verwendet wird, ist $D_\Omega = 0$. Wenn die Alternative Methode verwendet wird, entspricht D_C dem Fall ohne Oktavbanddaten.

A : Oktavdämpfung, Dämpfung zwischen Punktquelle und Immissionspunkt. Sie bestimmt sich wie oben aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (15)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

A_{atm} : Dämpfung aufgrund der Luftabsorption, abhängig von der Frequenz

A_{gr} : Bodendämpfung

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), worst case ohne $A_{bar} = 0$

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie; worst case $A_{misc} = 0$)

Bei der Oktavbandbezogenen Ausbreitung ist die Dämpfung durch die Luftabsorption von der Frequenz abhängig mit:

$$A_{\text{atm}} = \alpha_f d / 1000 \quad (16)$$

Mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

Der Absorptionskoeffizient α_f ist stark abhängig von der Schallfrequenz, der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchte. Die ungünstigsten Werte bestehen bei einer Temperatur von 10° und 70% Rel. Luftfeuchte nach folgender Tabelle:

Bandmittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f [dB/km]	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]

Zur Berechnung der Bodendämpfung A_{gr} existieren zwei Möglichkeiten: das alternative Verfahren, das oben im Kapitel über das Berechnungsverfahren ohne Oktavbanddaten dargelegt wurde, und das Standardverfahren. Das Standardverfahren berechnet A_{gr} wie folgt:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m \quad (17)$$

Mit:

A_s : Die Dämpfung für die Quellregion bis zu einer Entfernung von $30h_s$, maximal aber d_p . Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_s beschrieben, der die Porosität der Oberfläche als Wert zwischen 0 (hart) und 1 (porös) wiedergibt.

A_r : Aufpunkt-Region bis zu einer Entfernung von $30h_r$, maximal aber d_p . Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_r beschrieben

A_m : Die Dämpfung der Mittelregion. Wenn die Quell- und die Aufpunkt-Region überlappen, gibt es keine Mittelregion. Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_m beschrieben

In WindPRO wird nur ein Parameter für G (Porosität) verwendet:

$$G = G_s = G_r = G_m \quad (18)$$

Diese Porosität wird in den Berechnungseinstellungen ausgewählt.

Die wesentliche Modifikation, vorgeschlagen durch das Interimsverfahren [10, 11], besteht nun darin, für die Bodendämpfung $A_{gr} = -3$ dB anzusetzen. Sie berücksichtigt, dass es bei der Windkraftanlage als hochliegende Quelle zu lediglich einer Bodenreflexion kommt und deshalb die Ansätze der DIN ISO 9613-2 nicht greifen können.

Für eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Windenergieanlagen wurde für die Berechnung der Schallvorbelastung nach dem Interimsverfahren in einem ersten Schritt aus den behördlich genehmigten Schallleistungspegeln und den Angaben zum Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs mit Hilfe des Referenzspektrums [11] aus Tabelle 3.2 ein Oktavspektrum für jede als Vorbelastung zu betrachtende WEA ermittelt. Lagen qualifizierte Informationen über detaillierte, anlagenbezogene Oktavspektren der behördlich genehmigten Schallleistungspegel der Vorbelastungsanlagen vor, wurden diese entsprechend herangezogen und der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs wurde auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert. In beiden Fällen wurden somit die Unsicherheiten der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen in gleicher Weise berücksichtigt, wie sie Rahmen der Genehmigung der Vorbelastungsanlagen ermittelt und angewandt wurden.

Referenzspektrum								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, norm}$	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-20.0 ¹

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]

¹ Die Anforderungen für den, in den LAI-Hinweisen Stand 30.06.2016, fehlenden Wert bei 8 kHz unterscheiden sich in den Bundesländern. Im vorliegenden Gutachten wurde der Wert auf -20 dB festgelegt. Dies stellt eine konservativere Annahme dar und deckt somit die bekannten Anforderungen ab.

4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte wurde im ersten Schritt auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA vorgenommen. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert liegt [1]. Als repräsentative schallkritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Wohnbebauungen gewählt.

Für die Gemeinde Stralendorf liegen mehrere Bebauungspläne [15-17] vor. Die, dem Windpark nächstgelegenen Immissionsorte IO1 und IO2 werden gemäß [16] als Allgemeines Wohngebiet charakterisiert. Gleiches gilt basierend auf der Bauleitplanung [15] für die Immissionsorte IO3 und IO4. Der IO17 befindet sich entsprechend B-Plan [17] ebenfalls in einem Allgemeinen Wohngebiet. Die Immissionsorte IO16 und IO18 liegen direkt an den Außenbereich grenzend im nicht überplanten Randgebiet und werden daher als Dorf-Mischgebiet eingestuft.

Die IO5 bis IO7 östlich des geplanten Windparks befinden sich im nicht überplanten Außenbereich.

Die Immissionsorte IO8 und IO9 am nördlichen Rand der Ortschaft Warsow liegen gemäß Flächennutzungsplan [18] innerhalb eines Allgemeinen Wohngebietes. Der IO10 und IO11 befinden sich gleichfalls entsprechend der Bauleitplanung [18, 19] in einem Allgemeinen Wohngebiet.

Die IO12 bis IO15 westlich des geplanten Windparks liegen wiederum im nicht überplanten Außenbereich.

Für jeden Immissionsort wurden die Immissionspegel bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe einer ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe wie z.B. im Erdgeschoss.

Die Immissionsorte wurden während der Ortsbesichtigung auch darauf hin untersucht, ob es durch Reflexionen zu Pegelerhöhungen kommen kann. Keiner der betrachteten Immissionsorte weist eine bauliche Gegebenheit auf der dem Windpark zugewandten Seite auf, die zur Erhöhung des Beurteilungspegels durch Reflexion führen könnte. In der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet.

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Aufpunkt-höhe [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h				
I01	Am Wodenweg 59, Stralendorf	55	55	40	5942000	72	5	
I02	Am Wodenweg 52, Stralendorf	55	55	40	5942015	74	5	
I03	Am Guckberg 4, Stralendorf	55	55	40	5942336	62	5	
I04	Am Guckberg 25a, Stralendorf	55	55	40	5942338	59	5	
I05	Stralendorfer Straße 45, Pampow	60	60	45	5941973	49	5	
I06	Schweriner Straße 68, Pampow	60	60	45	5940983	48	5	
I07	Schweriner Straße 70, Pampow	60	60	45	5940218	49	5	
I08	Bäckerweg 2, Warsow	55	55	40	5938046	48	5	
I09	Schweriner Straße 1, Warsow	55	55	40	5938059	47	5	
I010	Zum Perdaukel 5, Warsow	55	55	40	5937919	42	5	
I011	Birkenweg 2, Warsow	55	55	40	5937867	43	5	
I012	Dorfstraße 5a, Kothendorf	60	60	45	5939285	47	5	
I013	Dorfstraße 29, Kothendorf	60	60	45	5939661	46	5	
I014	Siedlung 4, Dümmer	60	60	45	5941673	50	5	
I015	Siedlung 2, Dümmer	60	60	45	5941846	53	5	
I016	Obere Bergstraße 56, Stralendorf	60	60	45	5942052	70	5	
I017	Ringweg 17, Stralendorf	55	55	40	5942116	68	5	
I018	Obere Bergstraße 20, Stralendorf	60	60	45	5942017	70	5	

Tabelle 4.1: Immissionsorte

4.1 Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung werden die in der TA Lärm [1], unter 6.1 „Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“, genannten Richtwerte herangezogen. Je nach Nutzungsart des Immissionsortes sind folgende Beurteilungspegel als maximal zulässige Immissionsrichtwerte vorgegeben.

Nutzungsart und Immissionsrichtwerte		tags /dB(A)	nachts / dB(A)
a)	In Industriegebieten	70	70
b)	In Gewerbegebieten	65	50
c)	In urbanen Gebieten	63	45
d)	In Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten	60	45
e)	In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
f)	In reinen Wohngebieten	50	35
g)	In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06.00 – 22.00 Uhr
2. nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm [1], Nummer 6.1 Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

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

Zur schalltechnischen Beurteilung finden die vom LAI [6, 11] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

5.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Stralendorf die Errichtung und den Betrieb von 19 Windenergieanlagen des Herstellers ENERCON GmbH. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Hersteller:	ENERCON
Anlagentyp:	E-138 EP3 E2 / 4200 kW
Nabenhöhe:	160 m
Rotordurchmesser:	138.6 m
Nennleistung:	4.200 kW
Regelung:	pitch

5.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Positionen [13], der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten Windenergieanlagen zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schallleistungspegel der Windenergieanlagen bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Stralendorf.

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Nacht)	Betriebsweise (Tag)
1	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255339	5939060	43	BM 1500 kW s	BM 0 s
2	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255464	5939440	45	BM II s	BM 0 s
3	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255101	5939482	45	BM 0 s	BM 0 s
4	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254926	5939801	43	BM 0 s	BM 0 s
5	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255157	5940068	44	BM II s	BM 0 s
6	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254721	5940070	47	BM II s	BM 0 s
7	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255473	5940442	44	BM 1000 kW s	BM 0 s
8	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254970	5940333	43	BM 1000 kW s	BM 0 s
9	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254715	5940558	44	BM 1000 kW s	BM 0 s
10	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254349	5940477	47	BM 1500 kW s	BM 0 s
11	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255064	5940774	46	BM 500 kW s	BM 0 s
12	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254209	5940971	51	BM 500 kW s	BM 0 s
13	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	254674	5941032	57	BM 500 kW s	BM 0 s
14	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255356	5941004	46	BM 500 kW s	BM 0 s
15	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255785	5941101	46	BM 500 kW s	BM 0 s
16	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	255629	5940791	44	BM 500 kW s	BM 0 s
17	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	256176	5941091	44	BM 500 kW s	BM 0 s

18	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	256543	5941249	46	BM 1000 kW s	BM 0 s
19	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4200 kW	160.0	256471	5940922	45	BM 500 kW s	BM 0 s

Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [13]

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW werden seitens des Herstellers [12,12.1] nachfolgende Betriebsweisen mit entsprechenden immissionsrelevanten Schallleistungspegeln für Deutschland herausgegeben. Die Angaben bilden keine Garantien seitens des Anlagenherstellers, sondern dienen lediglich der Information.

Betriebsweise	Nennleistung [kW]	Herstellerangabe [dB(A)]	Dokumenten-Nr.	Vermessener Schallleistungspegel [dB(A)]
BM 0 s	4.200	106.0	<i>D0748822-3 [12.1]</i>	-
BM I s	4.200	105.0		-
BM II s	4.000	104.0		-
4000 kW s	4.000	105.9		-
3500 kW s	3.500	105.5		-
3000 kW s	3.000	105.2		-
2500 kW s	2.500	104.7		-
2000 kW s	2.000	104.2		-
1500 kW s	1.500	103.5		-
1000 kW s	1.000	102.3		-
500 kW s	500	98.0		-

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der E-138 EP3 E2 / 4200 kW [12,12.1]

Für die Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW existieren derzeit keine unabhängige schalltechnische Vermessung nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4].

In den nachfolgenden Tabellen sind die Oktavspektren der Betriebsweise BM 0 s und der leistungsreduzierten Betriebe BM II s, BM 1500 kW s, BM 1000 kW s und BM 500 kW s für die Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW auf der geplanten Nabenhöhe von 160 m dargestellt. Diese sind der Herstellerdokumentation zu entnehmen [12, 12.1] und führen zum maximalen, immissionsrelevanten Schallleistungspegel in den Betriebsweisen und finden für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung.

Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus BM 0 s									
Frequenz [Hz]	Summenpegel	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{WA,P}$ [dB(A)] NH 160 m	106	89.6	95.6	98.4	100.5	100.3	97.6	88.4	65.4

Tabelle 5.3: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit NH 160 m im Betrieb BM 0 s [12]

Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus BM II s									
Frequenz [Hz]	Summenpegel	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{WA,P}$ [dB(A)] NH 160 m	104	88.0	93.7	96.5	98.4	98.2	95.6	86.4	63.2

Tabelle 5.4: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit NH 160 m im Betrieb BM II s [12.1]

		Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus BM 1500 kW s							
Frequenz [Hz]	Summenpegel	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{WA,P}$ [dB(A)] NH 160 m	103.5	87.4	93.1	95.9	98.0	97.7	95.1	85.5	62.6

Tabelle 5.5: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit 160 m im Betrieb BM 1500 kW s [12.1]

		Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus BM 1000 kW s							
Frequenz [Hz]	Summenpegel	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{WA,P}$ [dB(A)] NH 160 m	102.3	86.1	91.7	94.3	96.5	96.7	94.7	85.1	60.4

Tabelle 5.6: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit 160 m im Betrieb BM 1000 kW s [12.1]

		Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus BM 500 kW s							
Frequenz [Hz]	Summenpegel	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{WA,P}$ [dB(A)] NH 160 m	98.0	82.3	87.7	90.3	92.3	92.2	89.9	80.3	55.8

Tabelle 5.7: Oktavband Enercon E-138 EP3 EP2 / 4200 kW mit 160 m im Betrieb BM 500 kW s [12.1]

Der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs für die anzusetzenden Unsicherheiten (siehe hierzu 10 Qualität der Prognose) wurde im Späteren auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert.

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Der geplante Anlagentyp Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW weist laut Herstellerangaben [12, 12.1] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten auf. In der vorliegenden Dokumentation des Anlagenherstellers für den geplanten Anlagentyp liegt die Tonhaltigkeit im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-2$ dB(A) (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).

Auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} < 2$ dB(A) müssen nach den LAI-Hinweisen [11] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

Falls die Anlage nach den Planungsunterlagen im Nahbereich eine geringe Tonhaltigkeit ($K_{TN} = 2$ dB) aufweist, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahme zur Überprüfung der dort von der Anlage verursachten Tonhaltigkeit zu fordern. Sofern im Rahmen einer emissionsseitigen Abnahmemessung eine geringe Tonhaltigkeit festgestellt wird, ist ebenfalls im Rahmen einer Immissionsseitigen Abnahmemessung deren Immissionsrelevanz zu untersuchen [11].

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeiten bei Windenergieanlagen nicht den Stand der Technik widerspiegeln und somit nicht genehmigungsfähig wären.

6 Fremdgeräusche

An Bäumen und Sträuchern können durch Wind verursachte Geräusche entstehen. Dies kann dazu führen, dass die Geräusche der WEA verdeckt werden. Fremdgeräusche entstehen ebenfalls durch Straßenverkehr.

7 Tieffrequente Geräusche

Die Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche sind in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1], siehe dort das Kapitel 7.3 und den Anhang A 1.5) sowie in der Norm DIN 45680 geregelt. Maßgeblich für mögliche Belästigung ist die Wahrnehmungsschwelle des Menschen, die in der Norm dargestellt ist. An Immissionsorten wird diese Schwelle aufgrund der großen Entfernung zwischen den Immissionsorten und den geplanten WEA nach Erfahrungen des Arbeitskreises Geräusche von WEA der Fördergesellschaft Windenergie e.V. nicht erreicht.

Ein Messprojekt „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg zwischen 2013 und 2015 [7.1] zeigte, dass Windenergieanlagen keinen wesentlichen Beitrag zum Infraschall leisten. Die von Ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen, auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Bei einem Abstand von 700 m von den Windenergieanlagen lässt sich festhalten, dass sich der Infraschall-Pegel beim Einschalten der Anlage nicht mehr nennenswert erhöht und im Wesentlichen vom Wind, und nicht von der Windenergieanlage, erzeugt wurde.

Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei Windenergieanlagen nicht zu erwarten.

8 Vorbelastung

8.1 Windenergieanlagen

Im zu berücksichtigenden Umfeld der geplanten WEA sind keine weiteren WEA in Betrieb, beantragt oder genehmigt, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssten. Bei der Ortsbesichtigung wurde keine weitere akustische Vorbelastung festgestellt. Daher kann im Weiteren auf die Darstellung der Vorbelastung verzichtet werden und die durch die geplanten WEA verursachte, aufgeführte Zusatzbelastung stellt ebenfalls die Gesamtbelastung dar.

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

9.1 Zusatz- bzw. Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Beurteilungspegel für die **Zu-satz- bzw. Gesamtbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.3 bis Tabelle 5.7 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Am Wodenweg 59, Stralendorf	55	47.9	55	49.6	40	40.4
IO2	Am Wodenweg 52, Stralendorf	55	47.9	55	49.6	40	40.4
IO3	Am Guckberg 4, Stralendorf	55	45.8	55	47.5	40	38.4
IO4	Am Guckberg 25a, Stralendorf	55	45.8	55	47.5	40	38.4
IO5	Stralendorfer Straße 45, Pampow	60	43.0	60	43.0	45	37.9
IO6	Schweriner Straße 68, Pampow	60	43.5	60	43.5	45	38.4
IO7	Schweriner Straße 70, Pampow	60	44.7	60	44.7	45	39.9
IO8	Bäckerweg 2, Warsow	55	44.4	55	46.1	40	40.2
IO9	Schweriner Straße 1, Warsow	55	44.4	55	46.1	40	40.3
IO10	Zum Perdaukel 5, Warsow	55	42.9	55	44.6	40	38.7
IO11	Birkenweg 2, Warsow	55	42.3	55	44.0	40	38.0
IO12	Dorfstraße 5a, Kothendorf	60	45.9	60	45.9	45	43.7
IO13	Dorfstraße 29, Kothendorf	60	45.5	60	45.5	45	42.7
IO14	Siedlung 4, Dümmer	60	42.5	60	42.5	45	37.8
IO15	Siedlung 2, Dümmer	60	42.7	60	42.7	45	37.8
IO16	Obere Bergstraße 56, Stralendorf	60	44.8	60	44.8	45	39.5
IO17	Ringweg 17, Stralendorf	55	46.6	55	48.3	40	39.3
IO18	Obere Bergstraße 20, Stralendorf	60	45.6	60	45.6	45	40.1

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatz- bzw. Gesamtbelastung

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich am **Tag alle Immissionsorte mit Ausnahmen IO1 bis IO4, IO8, IO9 und IO17** außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung. In der Nacht befinden sich **alle betrachteten Immissionsorte** im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

In Abbildung 9.1 sind die Schall-Isolinien für 30 dB(A) (gelb) bzw. 35 dB(A) (orange) eingezeichnet.

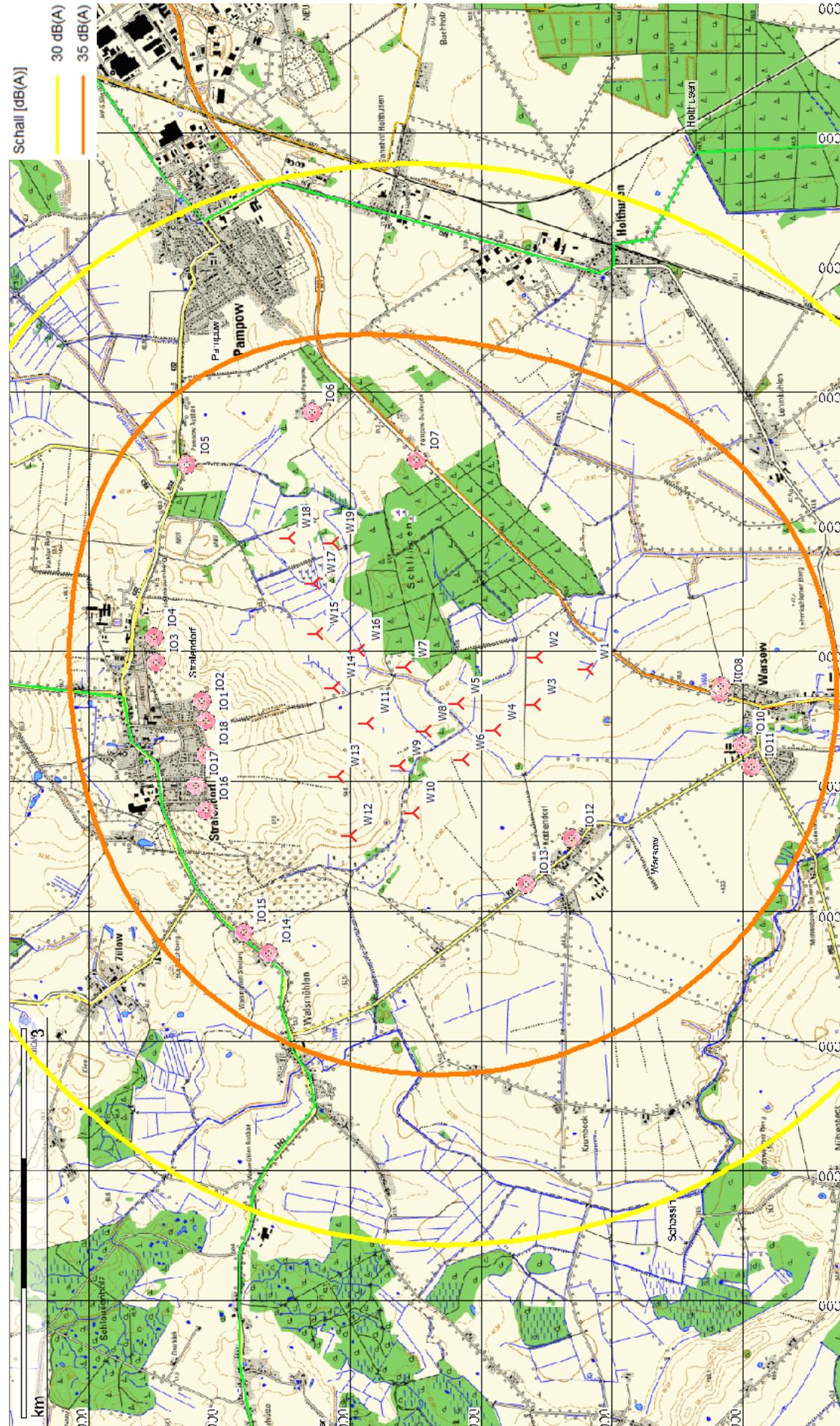


Abbildung 9.1: Einwirkungsbereich Schall – Isolinien (nachts)

10 Qualität der Prognose

Für eine Schallimmissionsprognose fordert die TA Lärm [1] eine Aussage über die Qualität der Prognose. Art und Umfang der Prognosequalität werden nicht näher spezifiziert.

Die der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 [2] sowie dem Interimsverfahren inklusive der Hinweise des LAI [10, 11] zu Grunde zu legenden Emissionswerte sind, im Sinne der Statistik, Schätzwerte. Bei der Prognose ist daher auf die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" der Immissionsrichtwerte im Sinne der Regelungen der TA Lärm abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden. Die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die, unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung bestimmte, obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den IRW unterschreitet.

Nach dem überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] sind bei WEA die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, die in ihrer Genehmigung festgelegten zulässigen Schallleistungspegel zu verwenden.

Die Schallimmissionsprognose nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], ist mit der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} behaftet.

Unsicherheit der Typvermessung σ_R :

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0.5$ dB ausgegangen werden.

Unsicherheit durch Serienstreuung σ_P :

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schallleistungspegels auf eine andere WEA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WEA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt werden.

Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden. In diesem Fall wird eine Abnahmemessung empfohlen. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist für σ_P ein Ersatzwert von 1.2 dB zu wählen.

Beim Heranziehen einer Herstellerangabe zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum, für die Immissionsprognose gilt es zu überprüfen, in wie fern der Hersteller die anzusetzenden Unsicherheiten für die Emissionsdaten (σ_R und σ_P) für eine spätere Vermessung separat ausgewiesen hat. Liegen keine gesonderten Informationen vor, werden die Werte der LAI-Hinweise [11] für $\sigma_R = 0.5$ dB und $\sigma_P = 1.2$ dB angesetzt.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

$$\sigma_{\text{Prog}} = 1 \text{ dB} \quad (17)$$

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit σ_{ges} wie folgt zusammengefasst werden:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} \quad (18)$$

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit kann die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = 1.28 \sigma_{\text{ges}} \quad (19)$$

Tabelle 10.1 führt den Unsicherheitszuschlag auf, welcher im Rahmen der Prognose nach dem Interimsverfahren für die geplanten WEA anzusetzen ist. Entgegen der beschriebenen Verfahrensweise wird der obere Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 %, bzw. mit einer 90 % Einhaltungswahrscheinlichkeit ($\text{OVB} = 1.28 \sigma_{\text{ges}}$) auf jeden Oktavpegel des Oktavspektrums der WEA addiert.

Typ	Mode	L _{WA} Mittel [dB(A)]	Quelle	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Progn} [dB(A)]	σ_{ges} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	L _{WA} inkl. OV B [dB(A)]
Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW s	BM 0 s	106.0	[12.1]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	108.1
Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW s	BM II s	104.0	[12.1]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	106.1
Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW s	1500 kW s	103.5	[12.1]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	105.6
Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW s	1000 kW s	102.3	[12.1]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	104.4
Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW s	500 kW s	98.0	[12.1]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	100.1

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren können den Ausdrücken „Annahmen für Schallberechnung“ der Zusatz- bzw. Gesamtbelastung im Anhang 1 entnommen werden. Unter den dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen. Die Angaben zu den Schalleistungspegeln bzw. Oktavbändern der geplanten WEA-Typen in Tabelle 10.1 können den Auszügen der Herstellerangaben [12, 12.1] im Anhang 3 und 4 des Gutachtens entnommen werden.

Anmerkung:

In den Berechnungen wird von einem worst-case Fall ausgegangen, den es in Wirklichkeit nicht geben kann. Die Immissionen für jeden Immissionspunkt werden so berechnet, dass der Immissionspunkt von jeder Anlage aus gesehen in Mitwindrichtung steht. Dies würde bedeuten, dass der Wind gleichzeitig aus mehreren Richtungen kommen müsste. Eine Schallpegelminderung durch C_{met} -die meteorologische Korrektur- findet ebenso keine Berücksichtigung wie die abschirmende Wirkung von Gebäuden und/oder die Dämpfung durch Bewuchs. Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

11 Zusammenfassung

Für den Standort Stralendorf wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Festlegung der Rahmenbedingungen erfolgte durch eine Standortbesichtigung. Aufgrund fehlender Vorbelastung wurde nur die Zusatz- bzw. Gesamtbelastung berücksichtigt und dargestellt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose unter den genannten Voraussetzungen sind der Tabelle 11.1 zu entnehmen. Für die Beurteilungspegel sind, den Rundungsregeln der DIN 1333 entsprechend, ganzzahlige Werte anzugeben.

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissionspegel L _r [dB(A)]	Gesamtbeurteilungspegel L _r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IO1	Am Wodenweg 59, Stralendorf	40	40.4	40	0
IO2	Am Wodenweg 52, Stralendorf	40	40.4	40	0
IO3	Am Guckberg 4, Stralendorf	40	38.4	38	2
IO4	Am Guckberg 25a, Stralendorf	40	38.4	38	2
IO5	Stralendorfer Straße 45, Pampow	45	37.9	38	7
IO6	Schweriner Straße 68, Pampow	45	38.4	38	7
IO7	Schweriner Straße 70, Pampow	45	39.9	40	5
IO8	Bäckerweg 2, Warsow	40	40.2	40	0
IO9	Schweriner Straße 1, Warsow	40	40.3	40	0
IO10	Zum Perdaukel 5, Warsow	40	38.7	39	1
IO11	Birkenweg 2, Warsow	40	38.0	38	2
IO12	Dorfstraße 5a, Kothendorf	45	43.7	44	1
IO13	Dorfstraße 29, Kothendorf	45	42.7	43	2
IO14	Siedlung 4, Dümmer	45	37.8	38	7
IO15	Siedlung 2, Dümmer	45	37.8	38	7
IO16	Obere Bergstraße 56, Stralendorf	45	39.5	40	5
IO17	Ringweg 17, Stralendorf	40	39.3	39	1
IO18	Obere Bergstraße 20, Stralendorf	45	40.1	40	5

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

An allen Immissionsorten wird unter den o.g. Voraussetzungen der Immissionsrichtwert in der Nacht eingehalten. Unter den in 10 „Qualität der Prognose“ dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten Windenergieanlagen.

Zusammenfassend sind von den geplanten Windenergieanlagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	Dämpfung
A_{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{gr}	Bodendämpfung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur
D_c	Richtwirkungskorrektur
d_p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß – Krüger
h_m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h_r	Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5m)
h_s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
kTN	Tonhaltigkeit
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{Ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L_{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L_{ATi}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
L_{WA}	Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage
α_{500}	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung,
σ_R	Standardabweichung der Messergebnisse
σ_P	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung,
σ_{Progn}	Standardabweichung des Prognoseverfahrens

13 Literaturverzeichnis

- [1] *TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)*
- [2] *DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99*
- [3] *BImSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [4] *FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)*
- [5] *DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013*
- [6] *LAI; Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute*
- [7] *DIN EN 50376; Angabe des Schallleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen*
- [7.1] *Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Stand: Februar 2016*
- [8] *MagicMaps; TOUR EXPLORER Kartenmaterial 1:25.000;*
- [9] *WindPRO; WindPRO Version 3.2.737 EMD International A/S*
- [10] *www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*
- [11] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*
- [12] *Enercon GmbH, Datenblatt, ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES (Trailing Edge Serrations) Betriebsmodus 0 s, 2018-09-13*
- [12.1] *Enercon GmbH, Datenblatt, ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES (Trailing Edge Serrations) Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe, 2018-10-19*
- [13] *Enercon GmbH, Betreff: AW:WP Stralendorf 19073 - Auftrag Schall, Schatten, Standsicherheit, 20181018_Stralendorf_Koordinaten_19xE138_160mNH.xls per E-Mail am 18.10.2018*
- [14] *entfällt*
- [15] *Satzung über den Bebauungsplan Nr. 7/2. Änderung der Gemeinde Stralendorf – Wohngebiet „Am Guckberg“*
- [16] *Satzung der Gemeinde Stralendorf über den Bebauungsplan Nr.2. Gebiet „Am Wodenweg“ / 1. Änderung Dez. 1997*
- [17] *Satzung der Gemeinde Stralendorf über den Bebauungsplan Gebiet „Am Pappelweg“ / 1. Änderung Dez. 1996*
- [18] *1. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Warsaw*

- [19] *Satzung über den Bebauungsplan Nr. 4 für das Gebiet zwischen der Kothendorfer Straße und dem Bebauungsplan Nr. 3 der Gemeinde Warsow*

Projekt:
Stralendorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

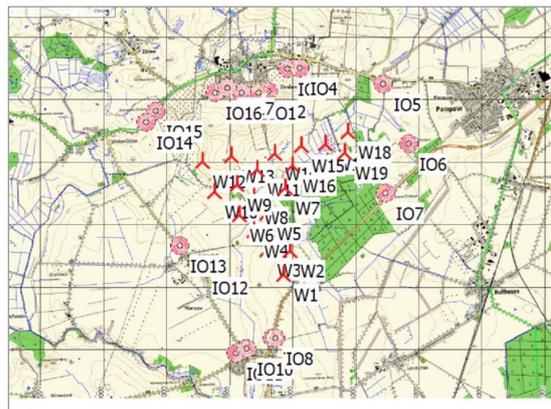
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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



Maßstab 1:100.000

▲ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
[m]	[m]	[m]						[kW]	[m]	[m]	Quelle Name	[m/s]	[dB(A)]	
1	255.339	5.939.060	43,3 W1	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 1500 kW s // 103.5 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	105,6	Nein
2	255.464	5.939.440	44,7 W2	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM II s // 104.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	108,1	Nein
3	255.101	5.939.482	45,0 W3	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 0s 106.0 dB(A) + 2.1 dB // Oktav // NH 160 m	(95%)	108,1	Nein
4	254.926	5.939.801	44,3 W4	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 0s 106.0 dB(A) + 2.1 dB // Oktav // NH 160 m	(95%)	108,1	Nein
5	255.157	5.940.068	44,3 W5	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM II s // 104.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	106,1	Nein
6	254.721	5.940.070	46,6 W6	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM II s // 104.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	106,1	Nein
7	255.473	5.940.442	44,3 W7	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 1000 kW s // 102.3 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	104,4	Nein
8	254.970	5.940.333	43,1 W8	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 1000 kW s // 102.3 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	104,4	Nein
9	254.715	5.940.558	43,6 W9	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 1000 kW s // 102.3 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	104,4	Nein
10	254.349	5.940.477	46,5 W10	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 1500 kW s // 103.5 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	105,6	Nein
11	255.064	5.940.774	46,4 W11	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
12	254.209	5.940.971	51,3 W12	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
13	254.674	5.941.032	56,8 W13	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
14	255.356	5.941.004	46,4 W14	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
15	255.785	5.941.101	45,9 W15	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
16	255.629	5.940.791	43,6 W16	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
17	256.176	5.941.091	43,7 W17	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein
18	256.543	5.941.249	45,7 W18	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 1000 kW s // 102.3 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	104,4	Nein
19	256.471	5.940.922	44,9 W19	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m	(95%)	100,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung		Beurteilungspegel
						Schall	Von WEA	
					[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
A	IO1	255.193	5.942.000	72,1	5,0	40,0	40,4	
B	IO2	255.343	5.942.015	74,3	5,0	40,0	40,4	
C	IO3	255.672	5.942.336	61,8	5,0	40,0	38,4	
D	IO4	255.871	5.942.338	59,4	5,0	40,0	38,4	
E	IO5	257.175	5.941.973	49,0	5,0	45,0	37,9	
F	IO6	257.495	5.940.983	47,6	5,0	45,0	38,4	
G	IO7	257.063	5.940.218	48,8	5,0	45,0	39,9	
H	IO8	255.121	5.938.046	47,5	5,0	40,0	40,2	
I	IO9	255.071	5.938.059	46,7	5,0	40,0	40,3	
J	IO10	254.651	5.937.919	42,0	5,0	40,0	38,7	
K	IO11	254.482	5.937.867	43,0	5,0	40,0	38,0	
L	IO12	254.053	5.939.285	47,2	5,0	45,0	43,7	
M	IO13	253.728	5.939.661	45,7	5,0	45,0	42,7	
N	IO14	253.362	5.941.673	49,7	5,0	45,0	37,8	
O	IO15	253.537	5.941.846	53,4	5,0	45,0	37,8	
P	IO16	254.505	5.942.052	70,2	5,0	45,0	39,5	
Q	IO17	254.696	5.942.116	68,1	5,0	40,0	39,3	
R	IO18	254.925	5.942.017	70,0	5,0	45,0	40,1	

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	2943	2953	3292	3319	3442	2888	2076	1037	1036	1332	1468	1304	1719	3276	3317	3104	3122	2985
2	2574	2576	2903	2925	3056	2549	1777	1435	1435	1724	1854	1418	1749	3066	3081	2781	2783	2632
3	2519	2543	2910	2956	3240	2824	2095	1436	1423	1626	1729	1065	1384	2796	2833	2637	2664	2540
4	2215	2252	2642	2706	3126	2827	2176	1765	1747	1901	1984	1013	1206	2439	2471	2289	2326	2215
5	1932	1955	2325	2378	2774	2510	1911	2022	2010	2207	2301	1353	1485	2407	2404	2087	2098	1962
6	1987	2041	2457	2541	3104	2919	2346	2062	2040	2151	2215	1030	1073	2101	2134	1992	2045	1957
7	1583	1577	1904	1936	2289	2092	1605	2421	2416	2653	2758	1831	1911	2443	2391	1877	1845	1667
8	1682	1722	2122	2197	2747	2606	2095	2291	2275	2434	2513	1392	1411	2093	2083	1780	1803	1684
9	1519	1586	2019	2121	2837	2811	2371	2544	2523	2639	2700	1434	1333	1753	1745	1508	1558	1473
10	1741	1830	2281	2403	3196	3185	2725	2550	2523	2575	2612	1228	1025	1550	1591	1582	1675	1644
11	1233	1271	1676	1759	2427	2439	2074	2728	2714	2884	2964	1799	1738	1924	1865	1394	1391	1250
12	1424	1541	2001	2151	3130	3285	2950	3063	3036	3083	3115	1693	1395	1100	1103	1120	1244	1267
13	1098	1188	1642	1771	2671	2820	2523	3018	2998	3112	3170	1854	1665	1460	1398	1033	1084	1016
14	1009	1010	1369	1429	2060	2138	1878	2966	2957	3163	3255	2156	2109	2103	2004	1349	1293	1101
15	1076	1015	1240	1239	1640	1713	1553	3125	3123	3377	3485	2508	2510	2489	2367	1594	1488	1256
16	1285	1256	1545	1565	1946	1875	1544	2791	2787	3033	3140	2179	2210	2432	2342	1688	1620	1413
17	1338	1243	1343	1283	1332	1323	1244	3221	3226	3518	3641	2786	2834	2873	2744	1926	1799	1556
18	1544	1423	1392	1279	961	988	1154	3503	3512	3828	3959	3170	3230	3208	3063	2189	2039	1790
19	1671	1570	1624	1537	1265	1025	919	3176	3185	3510	3644	2919	3018	3197	3075	2266	2138	1894

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-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: Einzeltöne
Dc: Richtwirkungskorrektur
Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	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]
1	2.943	2.945	22,69	105,6	0,00	80,38	5,51	-3,00	0,00	0,00	82,89
2	2.574	2.577	24,85	106,1	0,00	79,22	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,23
3	2.519	2.522	27,07	108,1	0,00	79,04	5,00	-3,00	0,00	0,00	81,04
4	2.215	2.218	28,61	108,1	0,00	77,92	4,58	-3,00	0,00	0,00	79,50
5	1.932	1.936	28,23	106,1	0,00	76,74	4,11	-3,00	0,00	0,00	77,85
6	1.987	1.991	27,91	106,1	0,00	76,98	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,18
7	1.583	1.588	28,57	104,4	0,00	75,02	3,81	-3,00	0,00	0,00	75,83
8	1.682	1.686	27,89	104,4	0,00	75,54	3,98	-3,00	0,00	0,00	76,52
9	1.519	1.524	29,04	104,4	0,00	74,66	3,71	-3,00	0,00	0,00	75,37
10	1.741	1.746	28,90	105,6	0,00	75,84	3,84	-3,00	0,00	0,00	76,68
11	1.233	1.239	27,18	100,1	0,00	72,86	3,03	-3,00	0,00	0,00	72,90
12	1.424	1.430	25,60	100,1	0,00	74,11	3,36	-3,00	0,00	0,00	74,47
13	1.098	1.107	28,40	100,1	0,00	71,89	2,79	-3,00	0,00	0,00	71,67
14	1.009	1.017	29,31	100,1	0,00	71,15	2,61	-3,00	0,00	0,00	70,76
15	1.076	1.084	28,63	100,1	0,00	71,70	2,74	-3,00	0,00	0,00	71,44
16	1.285	1.291	26,73	100,1	0,00	73,22	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,34
17	1.338	1.344	26,29	100,1	0,00	73,57	3,22	-3,00	0,00	0,00	73,79
18	1.544	1.549	28,85	104,4	0,00	74,80	3,75	-3,00	0,00	0,00	75,55
19	1.671	1.676	23,82	100,1	0,00	75,49	3,77	-3,00	0,00	0,00	76,26
Summe			40,41								

Schall-Immissionsort: B IO2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	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]
1	2.953	2.956	22,64	105,6	0,00	80,41	5,52	-3,00	0,00	0,00	82,93
2	2.576	2.580	24,84	106,1	0,00	79,23	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,24
3	2.543	2.546	26,95	108,1	0,00	79,12	5,03	-3,00	0,00	0,00	81,15
4	2.252	2.255	28,41	108,1	0,00	78,06	4,63	-3,00	0,00	0,00	79,69
5	1.955	1.959	28,10	106,1	0,00	76,84	4,15	-3,00	0,00	0,00	77,99
6	2.041	2.045	27,60	106,1	0,00	77,21	4,27	-3,00	0,00	0,00	78,49
7	1.577	1.582	28,61	104,4	0,00	74,99	3,81	-3,00	0,00	0,00	75,79
8	1.722	1.726	27,62	104,4	0,00	75,74	4,04	-3,00	0,00	0,00	76,79
9	1.586	1.591	28,55	104,4	0,00	75,03	3,82	-3,00	0,00	0,00	75,85
10	1.830	1.835	28,33	105,6	0,00	76,27	3,98	-3,00	0,00	0,00	77,25
11	1.271	1.278	26,85	100,1	0,00	73,13	3,10	-3,00	0,00	0,00	73,23
12	1.541	1.546	24,73	100,1	0,00	74,79	3,56	-3,00	0,00	0,00	75,35
13	1.188	1.196	27,57	100,1	0,00	72,56	2,95	-3,00	0,00	0,00	72,51
14	1.010	1.018	29,30	100,1	0,00	71,16	2,62	-3,00	0,00	0,00	70,77
15	1.015	1.022	29,26	100,1	0,00	71,19	2,62	-3,00	0,00	0,00	70,82
16	1.256	1.262	26,98	100,1	0,00	73,02	3,07	-3,00	0,00	0,00	73,09
17	1.243	1.249	27,09	100,1	0,00	72,93	3,05	-3,00	0,00	0,00	72,98
18	1.423	1.428	29,77	104,4	0,00	74,10	3,54	-3,00	0,00	0,00	74,64
19	1.570	1.575	24,52	100,1	0,00	74,94	3,61	-3,00	0,00	0,00	75,55
Summe			40,37								

windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27.11.2018 11:41 / 3



Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: C IO3

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.292	3.295	21,29	105,6	0,00	81,36	5,93	-3,00	0,00	0,00	84,28
2	2.903	2.906	23,39	106,1	0,00	80,27	5,43	-3,00	0,00	0,00	82,69
3	2.910	2.913	25,31	108,1	0,00	80,29	5,51	-3,00	0,00	0,00	82,80
4	2.642	2.645	26,49	108,1	0,00	79,45	5,16	-3,00	0,00	0,00	81,61
5	2.325	2.329	26,06	106,1	0,00	78,34	4,68	-3,00	0,00	0,00	80,02
6	2.457	2.461	25,41	106,1	0,00	78,82	4,86	-3,00	0,00	0,00	80,68
7	1.904	1.909	26,45	104,4	0,00	76,62	4,34	-3,00	0,00	0,00	77,95
8	2.122	2.126	25,19	104,4	0,00	77,55	4,67	-3,00	0,00	0,00	79,22
9	2.019	2.023	25,77	104,4	0,00	77,12	4,51	-3,00	0,00	0,00	78,63
10	2.281	2.285	25,76	105,6	0,00	78,18	4,64	-3,00	0,00	0,00	79,82
11	1.676	1.682	23,78	100,1	0,00	75,52	3,78	-3,00	0,00	0,00	76,29
12	2.001	2.006	21,76	100,1	0,00	77,05	4,27	-3,00	0,00	0,00	78,32
13	1.642	1.649	24,01	100,1	0,00	75,34	3,73	-3,00	0,00	0,00	76,07
14	1.369	1.376	26,03	100,1	0,00	73,77	3,27	-3,00	0,00	0,00	74,04
15	1.240	1.248	27,11	100,1	0,00	72,92	3,05	-3,00	0,00	0,00	72,97
16	1.545	1.551	24,69	100,1	0,00	74,81	3,57	-3,00	0,00	0,00	75,38
17	1.343	1.350	26,24	100,1	0,00	73,61	3,23	-3,00	0,00	0,00	73,83
18	1.392	1.399	30,00	104,4	0,00	73,92	3,49	-3,00	0,00	0,00	74,41
19	1.624	1.630	24,14	100,1	0,00	75,24	3,70	-3,00	0,00	0,00	75,94

Summe 38,42

Schall-Immissionsort: D IO4

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.319	3.322	21,19	105,6	0,00	81,43	5,96	-3,00	0,00	0,00	84,39
2	2.925	2.928	23,30	106,1	0,00	80,33	5,46	-3,00	0,00	0,00	82,79
3	2.956	2.960	25,11	108,1	0,00	80,43	5,57	-3,00	0,00	0,00	82,99
4	2.706	2.709	26,20	108,1	0,00	79,66	5,25	-3,00	0,00	0,00	81,91
5	2.378	2.382	25,80	106,1	0,00	78,54	4,75	-3,00	0,00	0,00	80,29
6	2.541	2.545	25,00	106,1	0,00	79,12	4,97	-3,00	0,00	0,00	81,08
7	1.936	1.941	26,26	104,4	0,00	76,76	4,39	-3,00	0,00	0,00	78,15
8	2.197	2.201	24,77	104,4	0,00	77,85	4,78	-3,00	0,00	0,00	79,63
9	2.121	2.126	25,19	104,4	0,00	77,55	4,66	-3,00	0,00	0,00	79,22
10	2.403	2.407	25,14	105,6	0,00	78,63	4,81	-3,00	0,00	0,00	80,44
11	1.759	1.765	23,23	100,1	0,00	75,93	3,91	-3,00	0,00	0,00	76,84
12	2.151	2.156	20,91	100,1	0,00	77,67	4,49	-3,00	0,00	0,00	79,16
13	1.771	1.777	23,15	100,1	0,00	75,99	3,93	-3,00	0,00	0,00	76,92
14	1.429	1.436	25,56	100,1	0,00	74,14	3,37	-3,00	0,00	0,00	74,52
15	1.239	1.247	27,11	100,1	0,00	72,92	3,04	-3,00	0,00	0,00	72,96
16	1.565	1.571	24,55	100,1	0,00	74,92	3,60	-3,00	0,00	0,00	75,52
17	1.283	1.290	26,74	100,1	0,00	73,21	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,34
18	1.279	1.287	30,93	104,4	0,00	73,19	3,28	-3,00	0,00	0,00	73,47
19	1.537	1.543	24,75	100,1	0,00	74,77	3,55	-3,00	0,00	0,00	75,32

Summe 38,37

Schall-Immissionsort: E IO5

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.442	3.445	20,73	105,6	0,00	81,74	6,10	-3,00	0,00	0,00	84,85
2	3.056	3.059	22,76	106,1	0,00	80,71	5,62	-3,00	0,00	0,00	83,33
3	3.240	3.244	23,97	108,1	0,00	81,22	5,91	-3,00	0,00	0,00	84,13
4	3.126	3.129	24,42	108,1	0,00	80,91	5,78	-3,00	0,00	0,00	83,68
5	2.774	2.778	23,94	106,1	0,00	79,88	5,27	-3,00	0,00	0,00	82,15
6	3.104	3.108	22,56	106,1	0,00	80,85	5,67	-3,00	0,00	0,00	83,52
7	2.289	2.294	24,28	104,4	0,00	78,21	4,91	-3,00	0,00	0,00	80,12
8	2.747	2.751	22,08	104,4	0,00	79,79	5,53	-3,00	0,00	0,00	82,32
9	2.837	2.841	21,69	104,4	0,00	80,07	5,65	-3,00	0,00	0,00	82,72
10	3.196	3.200	21,66	105,6	0,00	81,10	5,82	-3,00	0,00	0,00	83,92
11	2.427	2.432	19,48	100,1	0,00	78,72	4,87	-3,00	0,00	0,00	80,59
12	3.130	3.134	16,40	100,1	0,00	80,92	5,76	-3,00	0,00	0,00	83,68

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Stralendorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
13	2.671	2.676	18,33	100,1	0,00	79,55	5,19	-3,00	0,00	0,00	81,74
14	2.060	2.066	21,41	100,1	0,00	77,30	4,36	-3,00	0,00	0,00	78,66
15	1.640	1.648	24,01	100,1	0,00	75,34	3,72	-3,00	0,00	0,00	76,06
16	1.946	1.951	22,07	100,1	0,00	76,81	4,19	-3,00	0,00	0,00	78,00
17	1.332	1.341	26,32	100,1	0,00	73,55	3,21	-3,00	0,00	0,00	73,76
18	961	973	33,98	104,4	0,00	70,76	2,67	-3,00	0,00	0,00	70,43
19	1.265	1.274	26,88	100,1	0,00	73,10	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,19

Summe 37,89

Schall-Immissionsort: F IO6

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.888	2.892	22,92	105,6	0,00	80,22	5,44	-3,00	0,00	0,00	82,66
2	2.549	2.554	24,96	106,1	0,00	79,14	4,98	-3,00	0,00	0,00	81,12
3	2.824	2.828	25,67	108,1	0,00	80,03	5,40	-3,00	0,00	0,00	82,43
4	2.827	2.831	25,66	108,1	0,00	80,04	5,40	-3,00	0,00	0,00	82,44
5	2.510	2.514	25,15	106,1	0,00	79,01	4,93	-3,00	0,00	0,00	80,94
6	2.919	2.923	23,32	106,1	0,00	80,32	5,45	-3,00	0,00	0,00	82,77
7	2.092	2.098	25,35	104,4	0,00	77,43	4,62	-3,00	0,00	0,00	79,06
8	2.606	2.611	22,72	104,4	0,00	79,33	5,35	-3,00	0,00	0,00	81,68
9	2.811	2.815	21,80	104,4	0,00	79,99	5,62	-3,00	0,00	0,00	82,61
10	3.185	3.189	21,70	105,6	0,00	81,07	5,80	-3,00	0,00	0,00	83,87
11	2.439	2.444	19,42	100,1	0,00	78,76	4,89	-3,00	0,00	0,00	80,65
12	3.285	3.288	15,80	100,1	0,00	81,34	5,94	-3,00	0,00	0,00	84,28
13	2.820	2.825	17,67	100,1	0,00	80,02	5,38	-3,00	0,00	0,00	82,40
14	2.138	2.144	20,98	100,1	0,00	77,62	4,47	-3,00	0,00	0,00	79,10
15	1.713	1.720	23,52	100,1	0,00	75,71	3,84	-3,00	0,00	0,00	76,55
16	1.875	1.881	22,50	100,1	0,00	76,49	4,09	-3,00	0,00	0,00	77,58
17	1.323	1.332	26,39	100,1	0,00	73,49	3,19	-3,00	0,00	0,00	73,68
18	988	1.000	33,68	104,4	0,00	71,00	2,72	-3,00	0,00	0,00	70,72
19	1.025	1.037	29,11	100,1	0,00	71,31	2,65	-3,00	0,00	0,00	70,96

Summe 38,40

Schall-Immissionsort: G IO7

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.076	2.081	26,86	105,6	0,00	77,37	4,35	-3,00	0,00	0,00	78,71
2	1.777	1.784	29,18	106,1	0,00	76,03	3,88	-3,00	0,00	0,00	76,91
3	2.095	2.100	29,25	108,1	0,00	77,44	4,41	-3,00	0,00	0,00	78,85
4	2.176	2.182	28,80	108,1	0,00	77,78	4,52	-3,00	0,00	0,00	79,30
5	1.911	1.917	28,35	106,1	0,00	76,65	4,09	-3,00	0,00	0,00	77,74
6	2.346	2.351	25,96	106,1	0,00	78,42	4,71	-3,00	0,00	0,00	80,13
7	1.605	1.612	28,40	104,4	0,00	75,15	3,86	-3,00	0,00	0,00	76,00
8	2.095	2.101	25,33	104,4	0,00	77,45	4,63	-3,00	0,00	0,00	79,07
9	2.371	2.376	23,86	104,4	0,00	78,52	5,03	-3,00	0,00	0,00	80,54
10	2.725	2.729	23,62	105,6	0,00	79,72	5,23	-3,00	0,00	0,00	81,96
11	2.074	2.080	21,33	100,1	0,00	77,36	4,38	-3,00	0,00	0,00	78,74
12	2.950	2.955	17,12	100,1	0,00	80,41	5,54	-3,00	0,00	0,00	82,95
13	2.523	2.528	19,02	100,1	0,00	79,06	5,00	-3,00	0,00	0,00	81,06
14	1.878	1.885	22,48	100,1	0,00	76,50	4,09	-3,00	0,00	0,00	77,60
15	1.553	1.560	24,63	100,1	0,00	74,86	3,58	-3,00	0,00	0,00	75,45
16	1.544	1.551	24,70	100,1	0,00	74,81	3,57	-3,00	0,00	0,00	75,38
17	1.244	1.253	27,06	100,1	0,00	72,96	3,05	-3,00	0,00	0,00	73,01
18	1.154	1.164	32,03	104,4	0,00	72,32	3,05	-3,00	0,00	0,00	72,37
19	919	932	30,24	100,1	0,00	70,39	2,44	-3,00	0,00	0,00	69,83

Summe 39,86

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: H IO8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	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]
1	1.037	1.048	34,54	105,6	0,00	71,41	2,63	-3,00	0,00	0,00	71,04
2	1.435	1.443	31,57	106,1	0,00	74,19	3,33	-3,00	0,00	0,00	74,52
3	1.436	1.444	33,55	108,1	0,00	74,19	3,37	-3,00	0,00	0,00	74,56
4	1.765	1.772	31,23	108,1	0,00	75,97	3,91	-3,00	0,00	0,00	76,87
5	2.022	2.027	27,70	106,1	0,00	77,14	4,25	-3,00	0,00	0,00	78,39
6	2.062	2.068	27,47	106,1	0,00	77,31	4,31	-3,00	0,00	0,00	78,62
7	2.421	2.426	23,61	104,4	0,00	78,70	5,10	-3,00	0,00	0,00	80,79
8	2.291	2.296	24,27	104,4	0,00	78,22	4,91	-3,00	0,00	0,00	80,13
9	2.544	2.548	23,02	104,4	0,00	79,12	5,26	-3,00	0,00	0,00	81,39
10	2.550	2.554	24,43	105,6	0,00	79,15	5,00	-3,00	0,00	0,00	81,15
11	2.728	2.732	18,08	100,1	0,00	79,73	5,26	-3,00	0,00	0,00	81,99
12	3.063	3.067	16,67	100,1	0,00	80,73	5,68	-3,00	0,00	0,00	83,41
13	3.018	3.023	16,84	100,1	0,00	80,61	5,62	-3,00	0,00	0,00	83,23
14	2.966	2.970	17,06	100,1	0,00	80,46	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,02
15	3.125	3.129	16,42	100,1	0,00	80,91	5,75	-3,00	0,00	0,00	83,66
16	2.791	2.795	17,80	100,1	0,00	79,93	5,34	-3,00	0,00	0,00	82,27
17	3.221	3.225	16,04	100,1	0,00	81,17	5,86	-3,00	0,00	0,00	84,03
18	3.503	3.507	19,05	104,4	0,00	81,90	6,45	-3,00	0,00	0,00	85,35
19	3.176	3.180	16,22	100,1	0,00	81,05	5,81	-3,00	0,00	0,00	83,86
Summe	40,20										

Schall-Immissionsort: I IO9

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	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]
1	1.036	1.047	34,55	105,6	0,00	71,40	2,63	-3,00	0,00	0,00	71,02
2	1.435	1.443	31,57	106,1	0,00	74,19	3,33	-3,00	0,00	0,00	74,52
3	1.423	1.431	33,65	108,1	0,00	74,11	3,35	-3,00	0,00	0,00	74,46
4	1.747	1.754	31,35	108,1	0,00	75,88	3,88	-3,00	0,00	0,00	76,76
5	2.010	2.016	27,76	106,1	0,00	77,09	4,23	-3,00	0,00	0,00	78,32
6	2.040	2.046	27,59	106,1	0,00	77,22	4,28	-3,00	0,00	0,00	78,50
7	2.416	2.420	23,64	104,4	0,00	78,68	5,09	-3,00	0,00	0,00	80,77
8	2.275	2.280	24,35	104,4	0,00	78,16	4,89	-3,00	0,00	0,00	80,05
9	2.523	2.528	23,11	104,4	0,00	79,05	5,24	-3,00	0,00	0,00	81,29
10	2.523	2.527	24,56	105,6	0,00	79,05	4,97	-3,00	0,00	0,00	81,02
11	2.714	2.718	18,14	100,1	0,00	79,69	5,25	-3,00	0,00	0,00	81,93
12	3.036	3.040	16,77	100,1	0,00	80,66	5,64	-3,00	0,00	0,00	83,30
13	2.998	3.003	16,93	100,1	0,00	80,55	5,60	-3,00	0,00	0,00	83,15
14	2.957	2.961	17,10	100,1	0,00	80,43	5,55	-3,00	0,00	0,00	82,98
15	3.123	3.127	16,42	100,1	0,00	80,90	5,75	-3,00	0,00	0,00	83,65
16	2.787	2.791	17,82	100,1	0,00	79,92	5,34	-3,00	0,00	0,00	82,25
17	3.226	3.229	16,03	100,1	0,00	81,18	5,87	-3,00	0,00	0,00	84,05
18	3.512	3.515	19,02	104,4	0,00	81,92	6,46	-3,00	0,00	0,00	85,38
19	3.185	3.189	16,18	100,1	0,00	81,07	5,82	-3,00	0,00	0,00	83,89
Summe	40,26										

Schall-Immissionsort: J IO10

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	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]
1	1.332	1.341	31,86	105,6	0,00	73,55	3,17	-3,00	0,00	0,00	73,72
2	1.724	1.731	29,52	106,1	0,00	75,77	3,80	-3,00	0,00	0,00	76,57
3	1.626	1.634	32,16	108,1	0,00	75,26	3,69	-3,00	0,00	0,00	75,95
4	1.901	1.908	30,38	108,1	0,00	76,61	4,12	-3,00	0,00	0,00	77,73
5	2.207	2.213	26,67	106,1	0,00	77,90	4,52	-3,00	0,00	0,00	79,41
6	2.151	2.157	26,97	106,1	0,00	77,68	4,44	-3,00	0,00	0,00	79,12
7	2.653	2.657	22,51	104,4	0,00	79,49	5,41	-3,00	0,00	0,00	81,90
8	2.434	2.439	23,55	104,4	0,00	78,74	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,86
9	2.639	2.643	22,57	104,4	0,00	79,44	5,39	-3,00	0,00	0,00	81,83
10	2.575	2.580	24,31	105,6	0,00	79,23	5,04	-3,00	0,00	0,00	81,27
11	2.884	2.888	17,40	100,1	0,00	80,21	5,46	-3,00	0,00	0,00	82,67
12	3.083	3.087	16,58	100,1	0,00	80,79	5,70	-3,00	0,00	0,00	83,49

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
13	3.112	3.117	16,47	100,1	0,00	80,87	5,74	-3,00	0,00	0,00	83,61
14	3.163	3.167	16,27	100,1	0,00	81,01	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,81
15	3.377	3.380	15,45	100,1	0,00	81,58	6,04	-3,00	0,00	0,00	84,62
16	3.033	3.037	16,79	100,1	0,00	80,65	5,64	-3,00	0,00	0,00	83,29
17	3.518	3.522	14,94	100,1	0,00	81,93	6,20	-3,00	0,00	0,00	85,13
18	3.828	3.832	17,92	104,4	0,00	82,67	6,81	-3,00	0,00	0,00	86,48
19	3.510	3.514	14,97	100,1	0,00	81,92	6,19	-3,00	0,00	0,00	85,10
Summe		38,68									

Schall-Immissionsort: K IO11

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.468	1.477	30,79	105,6	0,00	74,39	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,78
2	1.854	1.860	28,69	106,1	0,00	76,39	4,00	-3,00	0,00	0,00	77,39
3	1.729	1.736	31,46	108,1	0,00	75,79	3,85	-3,00	0,00	0,00	76,64
4	1.984	1.990	29,89	108,1	0,00	76,98	4,24	-3,00	0,00	0,00	78,22
5	2.301	2.307	26,18	106,1	0,00	78,26	4,65	-3,00	0,00	0,00	79,91
6	2.215	2.221	26,63	106,1	0,00	77,93	4,53	-3,00	0,00	0,00	79,46
7	2.758	2.763	22,03	104,4	0,00	79,83	5,55	-3,00	0,00	0,00	82,37
8	2.513	2.518	23,16	104,4	0,00	79,02	5,22	-3,00	0,00	0,00	81,24
9	2.700	2.705	22,29	104,4	0,00	79,64	5,47	-3,00	0,00	0,00	82,11
10	2.612	2.617	24,13	105,6	0,00	79,36	5,09	-3,00	0,00	0,00	81,44
11	2.964	2.968	17,07	100,1	0,00	80,45	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,01
12	3.115	3.119	16,46	100,1	0,00	80,88	5,74	-3,00	0,00	0,00	83,62
13	3.170	3.174	16,24	100,1	0,00	81,03	5,80	-3,00	0,00	0,00	83,84
14	3.255	3.259	15,91	100,1	0,00	81,26	5,90	-3,00	0,00	0,00	84,16
15	3.485	3.489	15,06	100,1	0,00	81,85	6,16	-3,00	0,00	0,00	85,02
16	3.140	3.144	16,36	100,1	0,00	80,95	5,77	-3,00	0,00	0,00	83,72
17	3.641	3.644	14,51	100,1	0,00	82,23	6,33	-3,00	0,00	0,00	85,56
18	3.959	3.962	17,49	104,4	0,00	82,96	6,95	-3,00	0,00	0,00	86,91
19	3.644	3.647	14,50	100,1	0,00	82,24	6,34	-3,00	0,00	0,00	85,58
Summe		38,03									

Schall-Immissionsort: L IO12

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.304	1.313	32,09	105,6	0,00	73,37	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,48
2	1.418	1.427	31,70	106,1	0,00	74,09	3,30	-3,00	0,00	0,00	74,39
3	1.065	1.076	36,76	108,1	0,00	71,64	2,70	-3,00	0,00	0,00	71,34
4	1.013	1.025	37,29	108,1	0,00	71,21	2,60	-3,00	0,00	0,00	70,81
5	1.353	1.361	32,21	106,1	0,00	73,68	3,19	-3,00	0,00	0,00	73,87
6	1.030	1.042	35,12	106,1	0,00	71,36	2,61	-3,00	0,00	0,00	70,97
7	1.831	1.837	26,90	104,4	0,00	76,28	4,22	-3,00	0,00	0,00	77,51
8	1.392	1.400	29,99	104,4	0,00	73,92	3,49	-3,00	0,00	0,00	74,41
9	1.434	1.442	29,66	104,4	0,00	74,18	3,56	-3,00	0,00	0,00	74,74
10	1.228	1.238	32,74	105,6	0,00	72,85	2,98	-3,00	0,00	0,00	72,83
11	1.799	1.806	22,97	100,1	0,00	76,13	3,97	-3,00	0,00	0,00	77,11
12	1.693	1.700	23,66	100,1	0,00	75,61	3,81	-3,00	0,00	0,00	76,42
13	1.854	1.861	22,62	100,1	0,00	76,39	4,06	-3,00	0,00	0,00	77,45
14	2.156	2.162	20,88	100,1	0,00	77,70	4,50	-3,00	0,00	0,00	79,20
15	2.508	2.513	19,09	100,1	0,00	79,00	4,98	-3,00	0,00	0,00	80,99
16	2.179	2.184	20,76	100,1	0,00	77,79	4,53	-3,00	0,00	0,00	79,32
17	2.786	2.790	17,82	100,1	0,00	79,91	5,34	-3,00	0,00	0,00	82,25
18	3.170	3.174	20,31	104,4	0,00	81,03	6,06	-3,00	0,00	0,00	84,09
19	2.919	2.923	17,26	100,1	0,00	80,32	5,50	-3,00	0,00	0,00	82,82
Summe		43,72									

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: M IO13

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.719	1.726	29,03	105,6	0,00	75,74	3,81	-3,00	0,00	0,00	76,54
2	1.749	1.756	29,35	106,1	0,00	75,89	3,84	-3,00	0,00	0,00	76,73
3	1.384	1.393	33,95	108,1	0,00	73,88	3,28	-3,00	0,00	0,00	74,16
4	1.206	1.215	35,45	108,1	0,00	72,69	2,96	-3,00	0,00	0,00	72,66
5	1.485	1.493	31,19	106,1	0,00	74,48	3,42	-3,00	0,00	0,00	74,90
6	1.073	1.085	34,69	106,1	0,00	71,71	2,69	-3,00	0,00	0,00	71,40
7	1.911	1.917	26,40	104,4	0,00	76,65	4,35	-3,00	0,00	0,00	78,00
8	1.411	1.420	29,84	104,4	0,00	74,04	3,52	-3,00	0,00	0,00	74,57
9	1.333	1.342	30,47	104,4	0,00	73,55	3,38	-3,00	0,00	0,00	73,94
10	1.025	1.036	34,66	105,6	0,00	71,31	2,61	-3,00	0,00	0,00	70,92
11	1.738	1.745	23,36	100,1	0,00	75,84	3,88	-3,00	0,00	0,00	76,71
12	1.395	1.404	25,81	100,1	0,00	73,95	3,32	-3,00	0,00	0,00	74,27
13	1.665	1.673	23,84	100,1	0,00	75,47	3,76	-3,00	0,00	0,00	76,23
14	2.109	2.115	21,14	100,1	0,00	77,51	4,43	-3,00	0,00	0,00	78,94
15	2.510	2.514	19,08	100,1	0,00	79,01	4,98	-3,00	0,00	0,00	80,99
16	2.210	2.216	20,59	100,1	0,00	77,91	4,58	-3,00	0,00	0,00	79,49
17	2.834	2.838	17,62	100,1	0,00	80,06	5,40	-3,00	0,00	0,00	82,46
18	3.230	3.234	20,07	104,4	0,00	81,20	6,13	-3,00	0,00	0,00	84,33
19	3.018	3.021	16,85	100,1	0,00	80,60	5,62	-3,00	0,00	0,00	83,23

Summe 42,72

Schall-Immissionsort: N IO14

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.276	3.279	21,35	105,6	0,00	81,31	5,91	-3,00	0,00	0,00	84,22
2	3.066	3.069	22,72	106,1	0,00	80,74	5,63	-3,00	0,00	0,00	83,37
3	2.796	2.800	25,79	108,1	0,00	79,94	5,37	-3,00	0,00	0,00	82,31
4	2.439	2.443	27,45	108,1	0,00	78,76	4,89	-3,00	0,00	0,00	80,65
5	2.407	2.412	25,65	106,1	0,00	78,65	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,44
6	2.101	2.106	27,25	106,1	0,00	77,47	4,36	-3,00	0,00	0,00	78,84
7	2.443	2.448	23,50	104,4	0,00	78,77	5,13	-3,00	0,00	0,00	80,90
8	2.093	2.098	25,34	104,4	0,00	77,44	4,62	-3,00	0,00	0,00	79,06
9	1.753	1.759	27,40	104,4	0,00	75,91	4,10	-3,00	0,00	0,00	77,00
10	1.550	1.558	30,19	105,6	0,00	74,85	3,53	-3,00	0,00	0,00	75,38
11	1.924	1.930	22,20	100,1	0,00	76,71	4,16	-3,00	0,00	0,00	77,87
12	1.100	1.111	28,37	100,1	0,00	71,92	2,79	-3,00	0,00	0,00	71,71
13	1.460	1.469	25,30	100,1	0,00	74,34	3,43	-3,00	0,00	0,00	74,77
14	2.103	2.108	21,17	100,1	0,00	77,48	4,42	-3,00	0,00	0,00	78,90
15	2.489	2.493	19,18	100,1	0,00	78,94	4,95	-3,00	0,00	0,00	80,89
16	2.432	2.436	19,46	100,1	0,00	78,73	4,88	-3,00	0,00	0,00	80,61
17	2.873	2.876	17,45	100,1	0,00	80,18	5,45	-3,00	0,00	0,00	82,62
18	3.208	3.212	20,16	104,4	0,00	81,13	6,11	-3,00	0,00	0,00	84,24
19	3.197	3.201	16,14	100,1	0,00	81,11	5,83	-3,00	0,00	0,00	83,94

Summe 37,79

Schall-Immissionsort: O IO15

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.317	3.320	21,20	105,6	0,00	81,42	5,96	-3,00	0,00	0,00	84,38
2	3.081	3.085	22,65	106,1	0,00	80,78	5,65	-3,00	0,00	0,00	83,43
3	2.833	2.837	25,63	108,1	0,00	80,06	5,41	-3,00	0,00	0,00	82,47
4	2.471	2.475	27,29	108,1	0,00	78,87	4,94	-3,00	0,00	0,00	80,81
5	2.404	2.409	25,66	106,1	0,00	78,64	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,42
6	2.134	2.139	27,07	106,1	0,00	77,60	4,41	-3,00	0,00	0,00	79,01
7	2.391	2.395	23,77	104,4	0,00	78,59	5,05	-3,00	0,00	0,00	80,64
8	2.083	2.088	25,40	104,4	0,00	77,40	4,61	-3,00	0,00	0,00	79,00
9	1.745	1.751	27,45	104,4	0,00	75,87	4,08	-3,00	0,00	0,00	76,95
10	1.591	1.598	29,91	105,6	0,00	75,07	3,60	-3,00	0,00	0,00	75,67
11	1.865	1.871	22,56	100,1	0,00	76,44	4,07	-3,00	0,00	0,00	77,51
12	1.103	1.114	28,34	100,1	0,00	71,93	2,80	-3,00	0,00	0,00	71,73

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
13	1.398	1.407	25,78	100,1	0,00	73,96	3,32	-3,00	0,00	0,00	74,29
14	2.004	2.009	21,74	100,1	0,00	77,06	4,28	-3,00	0,00	0,00	78,34
15	2.367	2.372	19,78	100,1	0,00	78,50	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,29
16	2.342	2.347	19,91	100,1	0,00	78,41	4,76	-3,00	0,00	0,00	80,17
17	2.744	2.748	18,01	100,1	0,00	79,78	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,06
18	3.063	3.067	20,74	104,4	0,00	80,73	5,93	-3,00	0,00	0,00	83,67
19	3.075	3.078	16,62	100,1	0,00	80,77	5,69	-3,00	0,00	0,00	83,46
Summe		37,80									

Schall-Immissionsort: P IO16

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.104	3.107	22,03	105,6	0,00	80,85	5,70	-3,00	0,00	0,00	83,55
2	2.781	2.784	23,92	106,1	0,00	79,89	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,17
3	2.637	2.640	26,52	108,1	0,00	79,43	5,16	-3,00	0,00	0,00	81,59
4	2.289	2.292	28,22	108,1	0,00	78,20	4,68	-3,00	0,00	0,00	79,89
5	2.087	2.091	27,34	106,1	0,00	77,41	4,34	-3,00	0,00	0,00	78,75
6	1.992	1.997	27,88	106,1	0,00	77,01	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,21
7	1.877	1.882	26,62	104,4	0,00	76,49	4,29	-3,00	0,00	0,00	77,78
8	1.780	1.784	27,24	104,4	0,00	76,03	4,14	-3,00	0,00	0,00	77,17
9	1.508	1.513	29,12	104,4	0,00	74,60	3,69	-3,00	0,00	0,00	75,28
10	1.582	1.587	29,98	105,6	0,00	75,01	3,58	-3,00	0,00	0,00	75,59
11	1.394	1.400	25,84	100,1	0,00	73,92	3,31	-3,00	0,00	0,00	74,24
12	1.120	1.128	28,20	100,1	0,00	72,05	2,83	-3,00	0,00	0,00	71,87
13	1.033	1.043	29,05	100,1	0,00	71,36	2,66	-3,00	0,00	0,00	71,03
14	1.349	1.355	26,20	100,1	0,00	73,64	3,24	-3,00	0,00	0,00	73,88
15	1.594	1.599	24,35	100,1	0,00	75,08	3,65	-3,00	0,00	0,00	75,72
16	1.688	1.693	23,71	100,1	0,00	75,57	3,80	-3,00	0,00	0,00	76,37
17	1.926	1.931	22,20	100,1	0,00	76,71	4,16	-3,00	0,00	0,00	77,88
18	2.189	2.193	24,82	104,4	0,00	77,82	4,76	-3,00	0,00	0,00	79,59
19	2.266	2.270	20,30	100,1	0,00	78,12	4,65	-3,00	0,00	0,00	79,77
Summe		39,46									

Schall-Immissionsort: Q IO17

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.122	3.124	21,96	105,6	0,00	80,90	5,73	-3,00	0,00	0,00	83,62
2	2.783	2.786	23,91	106,1	0,00	79,90	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,18
3	2.664	2.667	26,39	108,1	0,00	79,52	5,19	-3,00	0,00	0,00	81,71
4	2.326	2.329	28,03	108,1	0,00	78,34	4,73	-3,00	0,00	0,00	80,08
5	2.098	2.103	27,27	106,1	0,00	77,45	4,36	-3,00	0,00	0,00	78,81
6	2.045	2.050	27,57	106,1	0,00	77,23	4,28	-3,00	0,00	0,00	78,52
7	1.845	1.849	26,82	104,4	0,00	76,34	4,24	-3,00	0,00	0,00	77,58
8	1.803	1.808	27,08	104,4	0,00	76,14	4,18	-3,00	0,00	0,00	77,32
9	1.558	1.563	28,75	104,4	0,00	74,88	3,77	-3,00	0,00	0,00	75,65
10	1.675	1.680	29,34	105,6	0,00	75,51	3,73	-3,00	0,00	0,00	76,24
11	1.391	1.397	25,86	100,1	0,00	73,91	3,31	-3,00	0,00	0,00	74,22
12	1.244	1.252	27,07	100,1	0,00	72,95	3,05	-3,00	0,00	0,00	73,00
13	1.084	1.093	28,54	100,1	0,00	71,78	2,76	-3,00	0,00	0,00	71,54
14	1.293	1.299	26,66	100,1	0,00	73,27	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,41
15	1.488	1.494	25,12	100,1	0,00	74,49	3,47	-3,00	0,00	0,00	74,96
16	1.620	1.625	24,17	100,1	0,00	75,22	3,69	-3,00	0,00	0,00	75,91
17	1.799	1.804	22,98	100,1	0,00	76,13	3,97	-3,00	0,00	0,00	77,10
18	2.039	2.044	25,65	104,4	0,00	77,21	4,54	-3,00	0,00	0,00	78,75
19	2.138	2.142	20,99	100,1	0,00	77,62	4,47	-3,00	0,00	0,00	79,09
Summe		39,31									

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: R IO18

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.985	2.987	22,51	105,6	0,00	80,51	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,06
2	2.632	2.635	24,58	106,1	0,00	79,42	5,09	-3,00	0,00	0,00	81,50
3	2.540	2.543	26,97	108,1	0,00	79,11	5,03	-3,00	0,00	0,00	81,14
4	2.215	2.219	28,60	108,1	0,00	77,92	4,58	-3,00	0,00	0,00	79,50
5	1.962	1.966	28,05	106,1	0,00	76,87	4,16	-3,00	0,00	0,00	78,03
6	1.957	1.961	28,08	106,1	0,00	76,85	4,15	-3,00	0,00	0,00	78,00
7	1.667	1.672	27,98	104,4	0,00	75,46	3,96	-3,00	0,00	0,00	76,42
8	1.684	1.689	27,87	104,4	0,00	75,55	3,98	-3,00	0,00	0,00	76,53
9	1.473	1.479	29,38	104,4	0,00	74,40	3,63	-3,00	0,00	0,00	75,03
10	1.644	1.649	29,55	105,6	0,00	75,34	3,68	-3,00	0,00	0,00	76,03
11	1.250	1.257	27,02	100,1	0,00	72,99	3,06	-3,00	0,00	0,00	73,05
12	1.267	1.274	26,88	100,1	0,00	73,11	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,20
13	1.016	1.026	29,22	100,1	0,00	71,22	2,63	-3,00	0,00	0,00	70,85
14	1.101	1.108	28,39	100,1	0,00	71,89	2,79	-3,00	0,00	0,00	71,68
15	1.256	1.263	26,97	100,1	0,00	73,03	3,07	-3,00	0,00	0,00	73,10
16	1.413	1.419	25,69	100,1	0,00	74,04	3,35	-3,00	0,00	0,00	74,39
17	1.556	1.561	24,62	100,1	0,00	74,87	3,58	-3,00	0,00	0,00	75,45
18	1.790	1.795	27,17	104,4	0,00	76,08	4,16	-3,00	0,00	0,00	77,24
19	1.894	1.898	22,39	100,1	0,00	76,57	4,11	-3,00	0,00	0,00	77,68

Summe 40,15

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB

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 Einzelönen 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-138 EP3 TES 4200 138.6 !-!

Schall: BM 1500 kW s // 103.5 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	25.10.2018	USER	20.11.2018 10:43

Oktavbänder

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,6	Nein	89,5	95,2	98,0	100,1	99,8	97,2	87,6	64,7

WEA: ENERCON E-138 EP3 TES 4200 138.6 !-!

Schall: BM II s // 104.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	25.10.2018	USER	25.10.2018 11:21

Oktavbänder

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,1	Nein	90,1	95,8	98,6	100,5	100,3	97,7	88,5	65,3

WEA: ENERCON E-138 EP3 TES 4200 138.6 !-!

Schall: BM 0s 106.0 dB(A) + 2.1 dB // Oktav // NH 160 m

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	24.10.2018	USER	24.10.2018 09:51

Oktavbänder

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	160,0	95% der Nennleistung	108,1	Nein	91,7	97,7	100,5	102,6	102,4	99,7	90,5	67,5

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB
WEA: ENERCON E-138 EP3 TES 4200 138.6 !-!
Schall: BM 1000 kW s // 102.3 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
25.10.2018 USER 20.11.2018 10:42

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,4	Nein	88,2	93,8	96,4	98,6	98,8	96,8	87,2	62,5

WEA: ENERCON E-138 EP3 TES 4200 138.6 !-!
Schall: BM 500 kW s // 98.0 dB(A) +2.1 // Oktav NH 160 m

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
25.10.2018 USER 25.10.2018 11:08

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100,1	Nein	84,4	89,8	92,4	94,4	94,3	92,0	82,4	57,9

Schall-Immissionsort: IO1-A
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: IO2-B
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: IO3-C
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: IO4-D
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: IO5-E
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO6-F
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
Stralendorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB
Schall-Immissionsort: IO7-G
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO8-H
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: IO9-I
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: IO10-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: IO11-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: IO12-L
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: IO13-M
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: IO14-N
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO15-O
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Projekt:
Stralendorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO16-P

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: IO17-Q

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: IO18-R

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Anhang 2 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung

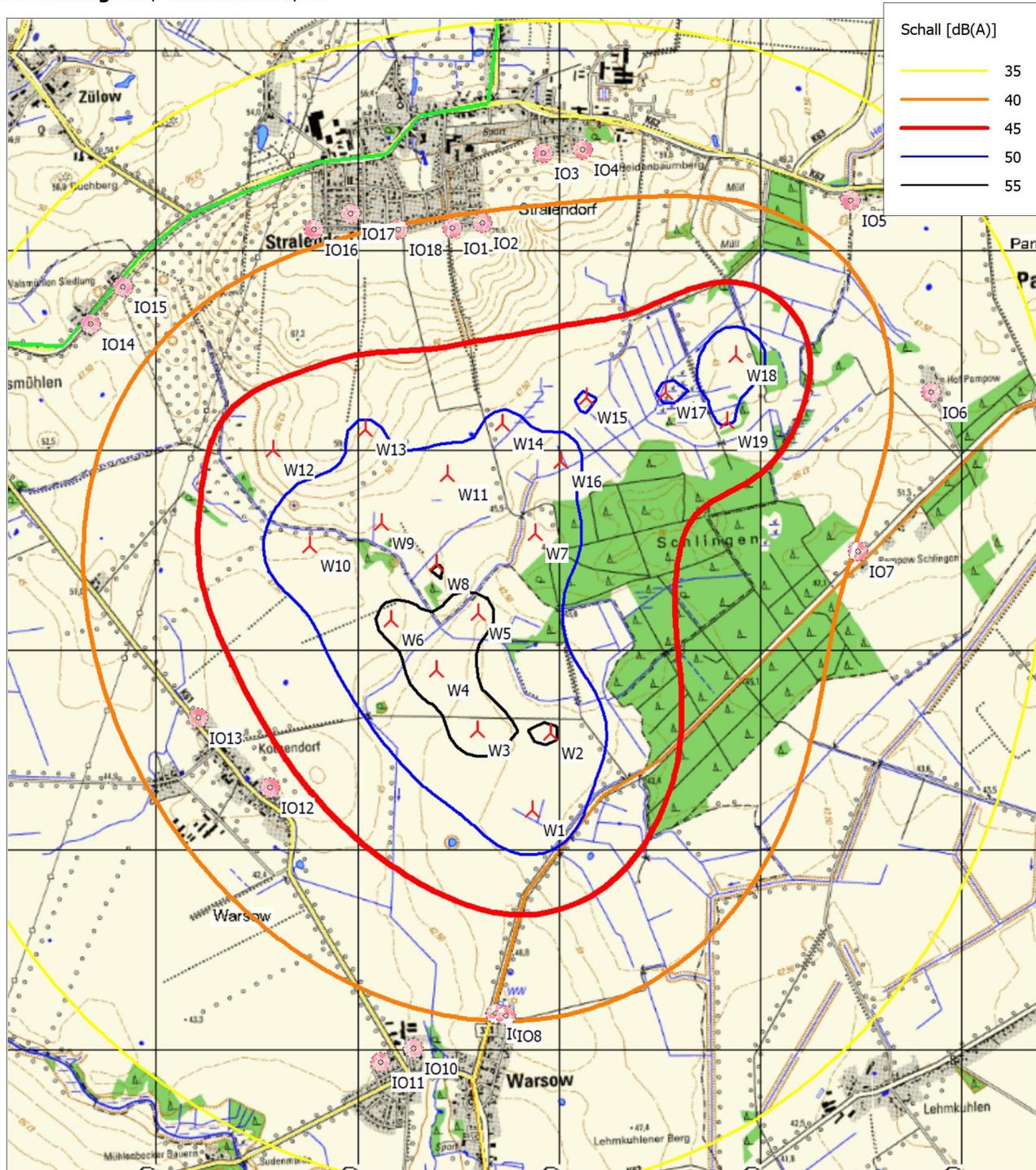
Projekt:
Stralendorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
27.11.2018 11:36/3.2.737

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: ZB / Einwirkungsbereich / GB



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Gutachten_EBSshadow_MM, Maßstab 1:28.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 255.376 Nord: 5.940.154

⚡ Neue WEA 📍 Schall-Immissionsort

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

Datenblatt

ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)
Betriebsmodus 0 s

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)	4200	kW
Nennwindgeschwindigkeit	15,0	m/s
minimale Betriebsdrehzahl	4,4 5,0 (NH 160 m Hybridturm und NH 131 m Stahlturm)	U/min
Solldrehzahl	11,1	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 8 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 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
3 m/s	92,3	93,4	93,9	94,5
3,5 m/s	96,0	97,0	97,4	97,9
4 m/s	98,9	99,8	100,3	100,8
4,5 m/s	101,4	102,2	102,4	102,7
5 m/s	102,9	103,1	103,2	103,3
5,5 m/s	103,3	103,6	103,7	103,8
6 m/s	103,8	104,1	104,2	104,4
6,5 m/s	104,4	104,7	104,8	104,9
7 m/s	104,8	105,0	105,1	105,3
7,5 m/s	105,2	105,4	105,5	105,7
8 m/s	105,5	105,8	105,9	106,0
8,5 m/s	105,9	106,0	106,0	106,0
9 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0
9,5 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0
10 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0
10,5 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0
11 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0
11,5 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0

Windgeschwindigkeit (v_w) in 10 m Höhe	Schallleistungspegel in dB(A)			
	NH 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
12 m/s	106,0	106,0	106,0	106,0
95 % P_n	106,0	106,0	106,0	106,0

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

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_{NH})	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,6
5,5 m/s	98,6
6 m/s	100,5
6,5 m/s	102,1
7 m/s	102,9
7,5 m/s	103,2
8 m/s	103,6
8,5 m/s	103,9
9 m/s	104,3
9,5 m/s	104,7
10 m/s	104,9
10,5 m/s	105,2
11 m/s	105,4
11,5 m/s	105,7
12 m/s	106,0
12,5 m/s	106,0
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
12	77,8	89,5	95,4	98,3	100,5	100,2	97,8	89,3	68,7

3.3.2 Oktavbandpegel NH 81 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	77,5	89,2	95,1	98,0	100,2	100,3	98,5	91,4	74,6

3.3.3 Oktavbandpegel NH 111 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
8,5	77,7	89,4	95,3	98,2	100,3	100,3	98,1	90,2	71,2

3.3.4 Oktavbandpegel NH 131 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
8,5	77,8	89,5	95,4	98,2	100,3	100,3	98,1	89,7	68,9

Technische Änderungen vorbehalten.

3.3.5 Oktavbandpegel NH 160 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
8	77,9	89,6	95,6	98,4	100,5	100,3	97,6	88,4	65,4

Technische Änderungen vorbehalten.

**Anhang 4 / Auszug aus dem Datenblatt, Betriebsmodus E-138 EP3 E2 /
4200 kW mit TES, Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte
Betriebe [12.1]**

Datenblatt

**ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)
Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe**

Technische Änderungen vorbehalten.



5.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus II s

Im Modus II s wird die Windenergieanlage schall- und leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 104,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung wird ein gleichbleibender Pegel garantiert.

Tab. 22: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	4000	kW
Nennwindgeschwindigkeit	15,5	m/s
minimale Betriebsdrehzahl	4,4 5,0 (NH 160 m Hybridturm und NH 131 m Stahlturm)	U/min
Solldrehzahl	10,1	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 10 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 23: 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 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
3 m/s	92,3	93,4	93,9	94,5
3,5 m/s	96,0	97,0	97,4	97,9
4 m/s	98,8	99,5	99,8	100,1
4,5 m/s	100,3	100,5	100,6	100,7
5 m/s	100,8	101,0	101,1	101,2
5,5 m/s	101,2	101,5	101,6	101,8
6 m/s	101,8	102,0	102,1	102,3
6,5 m/s	102,2	102,5	102,5	102,6
7 m/s	102,6	102,6	102,7	102,8
7,5 m/s	102,7	102,9	102,9	103,0
8 m/s	102,9	103,1	103,3	103,6
8,5 m/s	103,3	103,8	104,0	104,0
9 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0
9,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0
10 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0
10,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0
11 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0
11,5 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0
12 m/s	104,0	104,0	104,0	104,0

Windgeschwindigkeit (v_w) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)			
	NH 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
95 % P_n	104,0	104,0	104,0	104,0

Tab. 24: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_{NH})	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,6
5,5 m/s	98,6
6 m/s	100,0
6,5 m/s	100,5
7 m/s	100,8
7,5 m/s	101,1
8 m/s	101,5
8,5 m/s	101,9
9 m/s	102,2
9,5 m/s	102,5
10 m/s	102,6
10,5 m/s	102,7
11 m/s	102,9
11,5 m/s	103,0
12 m/s	103,4
12,5 m/s	104,0
13 m/s	104,0
13,5 m/s	104,0
14 m/s	104,0
14,5 m/s	104,0
15 m/s	104,0

5.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

5.3.1 Oktavbandpegel NH

Tab. 25: 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
12,5	76,3	87,8	93,7	96,5	98,4	98,1	95,8	87,2	66,4

5.3.2 Oktavbandpegel NH 81 m

Tab. 26: 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	76,1	87,6	93,4	96,2	98,2	98,1	96,2	89,0	72,2

5.3.3 Oktavbandpegel NH 111 m

Tab. 27: 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	76,2	87,7	93,5	96,2	98,3	98,2	96,1	88,2	68,9

5.3.4 Oktavbandpegel NH 131 m

Tab. 28: 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	76,3	87,8	93,7	96,4	98,4	98,2	95,8	87,3	66,5

5.3.5 Oktavbandpegel NH 160 m

Tab. 29: 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	76,5	88,0	93,7	96,5	98,4	98,2	95,6	86,4	63,2

11.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1500 kW s

Im Modus 1500 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 103,5 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung wird ein gleichbleibender Pegel garantiert.

Tab. 76: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	1500	kW
Nennwindgeschwindigkeit	10,0	m/s
minimale Betriebsdrehzahl	4,4 (5,0 für 160 m Hybridturm und 131 m Stahlturm)	U/min
Solldrehzahl	10,0	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 10 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 77: 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 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
3 m/s	92,3	93,4	93,9	94,5
3,5 m/s	96,0	97,0	97,4	97,9
4 m/s	98,9	99,8	100,3	100,8
4,5 m/s	101,4	102,2	102,4	102,7
5 m/s	102,9	103,2	103,4	103,5
5,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
6 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
6,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
7 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
7,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
8 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
8,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
9 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
9,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
10 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
10,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
11 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
11,5 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5

Windgeschwindigkeit (v_w) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)			
	NH 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
12 m/s	103,5	103,5	103,5	103,5
95 % P_n	103,5	103,5	103,5	103,5

Tab. 78: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_{NH})	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,6
5,5 m/s	98,6
6 m/s	100,5
6,5 m/s	102,1
7 m/s	102,9
7,5 m/s	103,5
8 m/s	103,5
8,5 m/s	103,5
9 m/s	103,5
9,5 m/s	103,5
10 m/s	103,5
10,5 m/s	103,5
11 m/s	103,5
11,5 m/s	103,5
12 m/s	103,5
12,5 m/s	103,5
13 m/s	103,5
13,5 m/s	103,5
14 m/s	103,5
14,5 m/s	103,5
15 m/s	103,5

11.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

11.3.1 Oktavbandpegel NH

Tab. 79: 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
7,5	75,7	87,2	93,0	95,9	97,9	97,7	95,3	86,7	65,9

11.3.2 Oktavbandpegel NH 81 m

Tab. 80: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5,5	75,5	87,0	92,7	95,5	97,8	97,8	95,8	88,7	71,7

11.3.3 Oktavbandpegel NH 111 m

Tab. 81: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5,5	75,6	87,1	92,8	95,6	97,8	97,8	95,8	87,9	68,2

11.3.4 Oktavbandpegel NH 131 m

Tab. 82: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5,5	75,7	87,1	92,8	95,6	97,8	97,8	95,7	87,3	65,8

11.3.5 Oktavbandpegel NH 160 m

Tab. 83: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	75,9	87,4	93,1	95,9	98,0	97,7	95,1	85,8	62,6

12.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 1000 kW s

Im Modus 1000 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 102,3 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung wird ein gleichbleibender Pegel garantiert.

Tab. 85: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	1000	kW
Nennwindgeschwindigkeit	9,0	m/s
minimale Betriebsdrehzahl	4,4 (5,0 für 160 m Hybridturm und 131 m Stahlturm)	U/min
Solldrehzahl	9,4	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 10 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 86: 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 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
3 m/s	92,3	93,4	93,9	94,5
3,5 m/s	96,0	97,0	97,4	97,9
4 m/s	98,9	99,8	100,3	100,8
4,5 m/s	101,4	102,1	102,2	102,2
5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
5,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
6 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
6,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
7 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
7,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
8 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
8,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
9 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
9,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
10 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
10,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
11 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
11,5 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3

Windgeschwindigkeit (v_w) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)			
	NH 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
12 m/s	102,3	102,3	102,3	102,3
95 % P_n	102,3	102,3	102,3	102,3

Tab. 87: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_{NH})	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,6
5,5 m/s	98,6
6 m/s	100,5
6,5 m/s	102,1
7 m/s	102,3
7,5 m/s	102,3
8 m/s	102,3
8,5 m/s	102,3
9 m/s	102,3
9,5 m/s	102,3
10 m/s	102,3
10,5 m/s	102,3
11 m/s	102,3
11,5 m/s	102,3
12 m/s	102,3
12,5 m/s	102,3
13 m/s	102,3
13,5 m/s	102,3
14 m/s	102,3
14,5 m/s	102,3
15 m/s	102,3

12.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

12.3.1 Oktavbandpegel NH

Tab. 88: 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
7	74,8	86,1	91,7	94,4	96,6	96,6	94,4	86,0	64,5

12.3.2 Oktavbandpegel NH 81 m

Tab. 89: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	74,6	85,8	91,4	94,2	96,4	96,6	94,8	87,7	70,2

12.3.3 Oktavbandpegel NH 111 m

Tab. 90: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	74,6	85,9	91,5	94,2	96,4	96,6	94,8	86,7	66,4

12.3.4 Oktavbandpegel NH 131 m

Tab. 91: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	74,7	86,0	91,6	94,2	96,4	96,7	94,8	86,1	64,0

12.3.5 Oktavbandpegel NH 160 m

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

v_s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5	74,8	86,1	91,7	94,3	96,5	96,7	94,7	85,1	60,4

13.2 Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 500 kW s

Im Modus 500 kW s wird die Windenergieanlage leistungsreduziert betrieben. Der höchste zu erwartende Schalleistungspegel liegt bei 98,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung wird ein gleichbleibender Pegel garantiert.

Tab. 94: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	500	kW
Nennwindgeschwindigkeit	7,5	m/s
minimale Betriebsdrehzahl	4,4 (5,0 für 160 m Hybridturm und 131 m Stahlturm)	U/min
Solldrehzahl	7,7	U/min

Folgende Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2, S. 10 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 95: 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 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
3 m/s	92,3	93,4	93,9	94,5
3,5 m/s	96,0	96,8	97,1	97,4
4 m/s	97,8	97,9	98,0	98,0
4,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
5,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
6 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
6,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
7 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
7,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
8 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
8,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
9 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
9,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
10 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
10,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
11 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
11,5 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0

Windgeschwindigkeit (v_d) in 10 m Höhe	Schallleistungspegel in dB(A)			
	NH 81 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
12 m/s	98,0	98,0	98,0	98,0
95 % P_n	98,0	98,0	98,0	98,0

Tab. 96: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_{NH})	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,6
5,5 m/s	97,8
6 m/s	98,0
6,5 m/s	98,0
7 m/s	98,0
7,5 m/s	98,0
8 m/s	98,0
8,5 m/s	98,0
9 m/s	98,0
9,5 m/s	98,0
10 m/s	98,0
10,5 m/s	98,0
11 m/s	98,0
11,5 m/s	98,0
12 m/s	98,0
12,5 m/s	98,0
13 m/s	98,0
13,5 m/s	98,0
14 m/s	98,0
14,5 m/s	98,0
15 m/s	98,0

13.3 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

13.3.1 Oktavbandpegel NH

Tab. 97: 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
6	71,3	82,2	87,6	90,2	92,2	92,2	90,1	81,4	59,3

13.3.2 Oktavbandpegel NH 81 m

Tab. 98: 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
4,5	71,0	81,9	87,3	89,8	92,0	92,2	90,8	82,9	64,6

13.3.3 Oktavbandpegel NH 111 m

Tab. 99: 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
4,5	71,1	82,0	87,4	89,9	92,1	92,4	90,6	81,7	60,8

13.3.4 Oktavbandpegel NH 131 m

Tab. 100: 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
4	71,3	82,2	87,6	90,3	92,3	92,2	90,1	81,4	59,3

13.3.5 Oktavbandpegel NH 160 m

Tab. 101: 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
4	71,4	82,3	87,7	90,3	92,3	92,2	89,9	80,3	55,8

Anhang 5/ Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO1	Am Wodenweg 59, Stralendorf	
IO2	Am Wodenweg 52, Stralendorf	
IO3	Am Guckberg 4, Stralendorf	

Bezeichnung	Adresse	Bild
I04	Am Guckberg 25a, Stralendorf	
I05	Stralendorfer Straße 45, Pampow	
I06	Schweriner Straße 68, Pampow	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO7	Schweriner Straße 70, Pampow	
IO8	Bäckerweg 2, Warsow	
IO9	Schweriner Straße 1, Warsow	
IO10	Zum Perdaudel 5, Warsow (keine Bilddokumentation möglich)	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO11	Birkenweg 2, Warsow	
IO12	Dorfstraße 5a, Kothendorf	
IO13	Dorfstraße 29, Kothendorf	
IO14	Siedlung 4, Dümmer	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO15	Siedlung 2, Dümmer	
IO16	Obere Bergstraße 56, Stralendorf	
IO17	Ringweg 17, Stralendorf	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO18	Obere Bergstraße 20, Stralendorf	