



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von einer Windenergieanlage

am Standort Miltzow (W7/8)

Bericht Nr.: I17-SCH-2019-99

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von
einer Windenergieanlage am Standort Miltzow (W7/8)

Bericht-Nr. I17-SCH-2019-99

Auftraggeber: Noordenwin Ingenieurgesellschaft mbH
Meiereistraße 17
D-25879 Süderstapel

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: Dennis Kramer (B.Eng.)

Datum: 06. November 2019

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schallimmissionsgutachten I17-SCH-2019-99 für die geplante Windenergieanlage (WEA) am Standort Miltzow wurde von der Noordenwin Ingenieurgesellschaft mbH im Oktober 2019 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 den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	06.11.2019	Erstellung des Gutachtens	Gefke

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 06.11.2019



Geprüft

B. Eng. Dennis Kramer,
Planungsingenieur
Friedrichstadt, 18.11.2019



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	6
2	Örtliche Beschreibung	6
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	8
4	Immissionsorte	14
4.1	Immissionsrichtwerte	16
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlage	17
5.1	Anlagenbeschreibung	17
5.2	Position der geplanten Windenergieanlage	17
5.3	Schalltechnische Kennwerte	17
5.3.1	Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen	18
5.3.2	Maximal zulässiger Emissionswert $L_{e,max}$	18
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit	19
6	Fremdgeräusche	19
7	Tieffrequente Geräusche	19
8	Vorbelastung	20
8.1	Vorbelastung Windenergieanlagen	20
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	22
9.1	Zusatzbelastung	22
9.2	Vorbelastung	24
9.3	Gesamtbelastung	25
10	Qualität der Prognose	26
11	Zusammenfassung	29
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	30
13	Literaturverzeichnis	31
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis	33
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck Vorbelastung (WEA): Hauptergebnis	34
	Anhang 3 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung (WEA): Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse	36
	Anhang 4 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung (WEA)	52
	Anhang 5 / Auszug aus den Herstellerangaben zum Oktavband der Vestas V136-4.0/4.2 MW [21]	53
	Anhang 6 / Fotodokumentation der Immissionsorte	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [8].....	7
Abbildung 9.1: Einwirkungsbereich der geplanten WEA Vestas V136-4.0/4.2MW Mode SO1 Schall – Isolinie (nachts).....	23

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 [16].....	17
Tabelle 5.2: Schalleistungspegel der Vestas V136-4.0/4.2 MW [21]	17
Tabelle 5.3: Schalltechnische Kennwerte der geplanten WEA [21].....	18
Tabelle 5.4: Oktavbänder V136-4.0/4.2 MW PO1 und SO1 [21]	18
Tabelle 5.5: Oktavbänder für den $L_{e,max}$ der V136-4.0/4.2 MW im Mode PO1 und SO1 basierend auf [21]	18
Tabelle 6.1: Position der lokalisierten Biogasanlage	19
Tabelle 8.1: Position der Bestandsanlagen und deren Schalleistungspegel im Tag- Nachtbetrieb [17-18, 33].....	21
Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA	21
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	22
Tabelle 9.2: Analyseergebnisse – Vorbelastung	24
Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung	25
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten Windenergieanlagen ..	28
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose.....	29

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von einer Windenergieanlage des Typs Vestas V136-4.0/4.2 MW mit einer Nabenhöhe von 166 m im Windpark Miltzow. Der Windpark liegt ca. 15 km südöstlich der Stadt Stralsund in der Gemeinde Sundhagen in 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 [32].

2 Örtliche Beschreibung

Der Windpark Miltzow befindet sich in der Gemeinde Sundhagen in einem Gebiet nördlich der Ortschaft Wilmhagen und westlich der Ortschaft Miltzow. Der Windpark wird durch die Bundesstraße B96n getrennt, wobei sich ein Großteil der Anlagen östlich der Bundesstraße befindet. Südlich des Windparks schließt sich der Windpark Miltzow-Mannhagen an. In der Umgebung des Windparks erstrecken sich vereinzelte Höfe und dörfliche Siedlungen. Das Gelände um die Windenergieanlagenstandorte variiert nur leicht in der Höhe von 10 bis 30 m über NN.

Die geplante WEA stellt eine Erweiterung des bestehenden Windparks Miltzow-Reinkenhagen dar. Weiter südlich befindet sich der angrenzende Windpark Miltzow-Mannhagen. Alle genannten WEA finden im vorliegenden Schallgutachten als Vorbelastung Berücksichtigung.

Die Angaben zu den Koordinaten der bestehenden und geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [16, 33].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Höhenangaben stammen von den Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern © GeoBasis-DE/M-V 2017 [17]. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

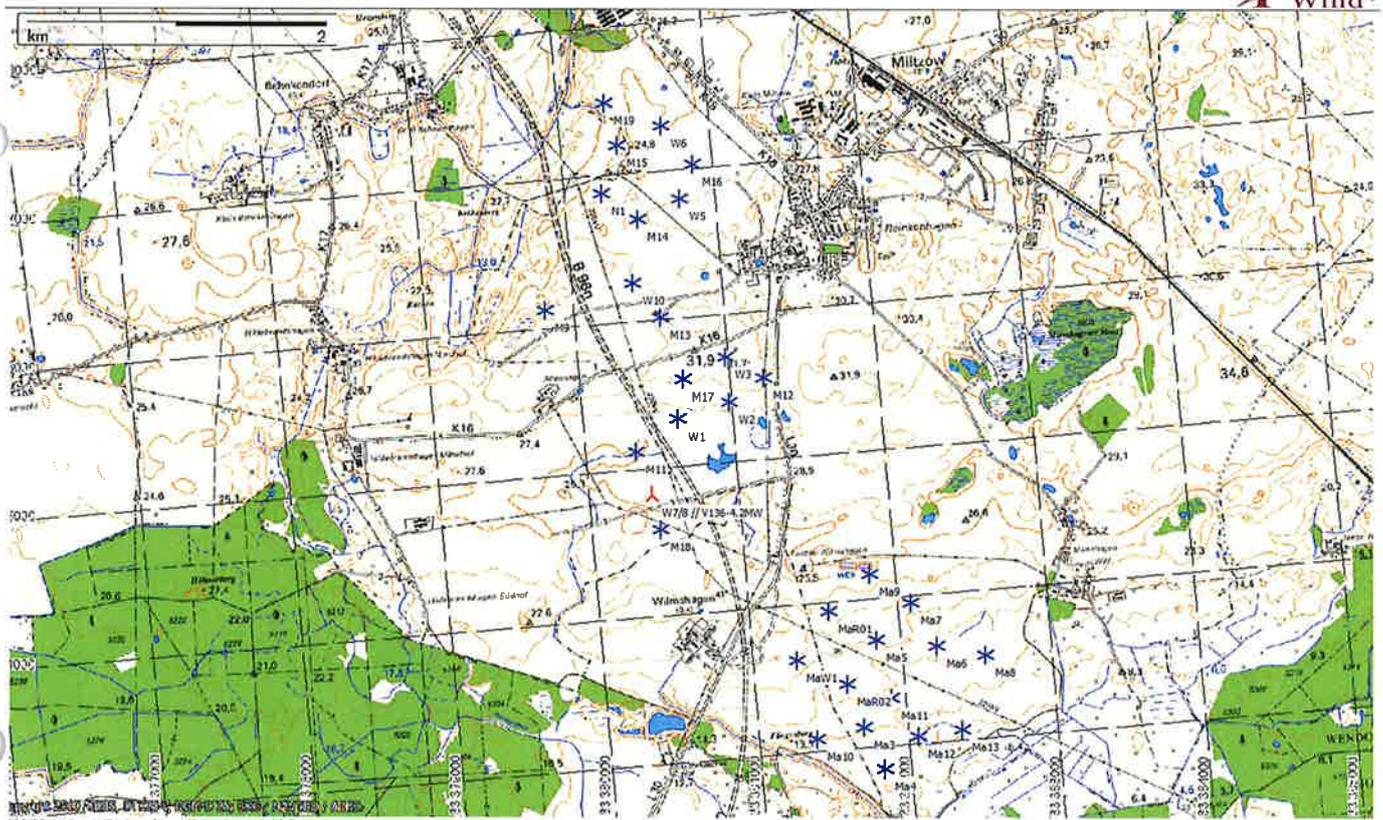


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [8]

- ▲ = neu geplante WEA
- ★ = bestehende WEA

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], 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} : Schalleistungspegel 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 Immissionspunkts (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 Schalleistungspegels 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:

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

Mit:

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

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

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

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-Schalleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet. $L_W + A_f$ entspricht dem A-bewerteten Oktav-Schalleistungspegel 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	1.9	3.7	9.7	32.8	117

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:

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

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 $A_{\text{gr}} = -3$ 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 im 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 anhand der vorliegenden Dokumentation und 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 maßgebenden Immissionsrichtwert liegt [1]. Für die Unsicherheiten fanden die unter Abschnitt 10 Qualität der Prognose angegebenen Zuschläge auf die Schalleistungspegel Verwendung.

Als repräsentative schallkritische Immissionsorte wurden in Absprache mit der Genehmigungsbehörde die nächstgelegenen Bebauungen im Einwirkungsbereich gewählt. Die Immissionsrichtwerte in Tabelle 4.1 wurden nach Prüfung durch die untere Bauaufsichtsbehörde durch den Landkreis Vorpommern-Rügen / Der Landrat übermittelt [13, 14]. Des Weiteren wurden vom Auftraggeber zu berücksichtigende Immissionsorte übermittelt [13]. Während einer Standortbesichtigung wurde die Lage aller Immissionsorte mittels GPS überprüft. Abweichungen wurden dokumentiert und korrigiert.

Die Immissionsorte am Standort Miltzow sind als Dorf- und Mischgebiete (MD) einzustufen. Aufgrund von [13, 14] stuft die Genehmigungsbehörde jedoch diverse Immissionsorte in Orts- und Randlage in Reinkenhagen, mit 42 dB(A) abweichend zur TA Lärm, Kap. 6 ein. Der Beurteilungspegel von 42 dB(A) ist nicht als „klassischer“ Immissionsrichtwert, sondern als maximaler Grenzwert zu verwenden.

Anmerkung des Auftraggebers:

Im aktuellen Flächennutzungsplan der Gemeinde Sundhagen vom 28.04.2014, ergänzt am 12.05.2015 werden die Ortschaften Reinkenhagen und Wilmshagen als Wohngebiet (W) ausgewiesen, dies betrifft die Immissionsorte IO1, IO2 und IO6 – IO12. Die Abstimmung mit dem Auftraggeber und die Einschätzung eines weiteren Gutachters, der CUBE Engineering GmbH, in ihrer Stellungnahme zur Gebietstypologie des Ortes Wilmshagen vom 4. April 2013 lassen diese Einstufung in Bezug auf folgende Punkte als nicht gerechtfertigt begründen:

- I. Es sind typische dörfliche Strukturen anzutreffen: landwirtschaftliche Prägung der Ansiedlung, das Nebeneinander von Wohngebäuden und landwirtschaftlichen Zweckbauten, sowie die geringe Bebauungsdichte und der geringe Ausbaustandard der Erschließung.
- II. Die Straßen sind überwiegend gepflasterte Flächen, die auch häufig vom landwirtschaftlichen Verkehr zur Erschließung der im Außenbereich befindlichen Ackerflächen genutzt werden.
- III. Die Ansiedlung der Vorpommerschen Land AG in Reinkenhagen, sowie die Ansiedlung mehrerer landwirtschaftlicher Betriebe und die an das Wohngebiet angrenzenden Ackerflächen.

Auf Grund der aufgeführten Typologie ist der dem Windpark am nächsten liegende Bereich in Reinkenhagen und Wilmshagen gegenüber Emittenten (auch außerhalb des Ortes liegenden) als Dorfgebiet (MD) gemäß TA Lärm einzustufen und ein Immissionsrichtwert von 45 dB(A) in der Nacht anzusetzen.

Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass damit auch an den Immissionsorten IO1, IO2 und IO6 – IO12 abweichend von der Auffassung der Genehmigungsbehörde ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 45 dB(A) für Dorf- und Mischgebiete anzusetzen ist. Auf Grund der behördlichen Forderung rechnen wir hier aber ebenfalls noch mit einem nächtlichen Immissionsrichtwert von lediglich 42 dB(A).

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die nach [13, 14] berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet.

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			Koordinaten UTM ETRS Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h			
IO1	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	60/55	60/55	45/42 ²	3381130	6006285	27
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	60/55	45/42 ²	3381166	6006263	27
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	60	45	3381233	6006092	27
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmshagen	60	60	45	3381173	6004340	20
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmshagen	60	60	45	3381164	6004300	20
IO6	Wilmshagen 6	60/55	60/55	45/42 ²	3380746	6003780	17
IO7	Wilmshagen 17	60/55	60/55	45/42 ²	3380750	6003891	19
IO8	Wilmshagen 25	60/55	60/55	45/42 ²	3380575	6003875	18
IO9	Hildebrandshagen 34	60	60	45	3378764	6004377	20
IO10	Hildebrandshagen 32	60	60	45	3378704	6004517	20
IO11	Hildebrandshagen 25	60	60	45	3378843	6004724	20
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	60	45	3379743	6005439	30
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	60	45	3379812	6005476	30
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	60	45	3379964	6005536	30

Tabelle 4.1: Immissionsorte

² Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmshagen wurde in [13] ein Pegel von 42 dB(A) abweichend zur TA Lärm, Kap. 6 festgesetzt. Der Beurteilungspegel von 42 dB(A) ist nicht als „klassischer“ Immissionsrichtwert, sondern als maximaler Grenzwert zu verwenden.

5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlage

5.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Miltzow die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage des Herstellers Vestas Wind Systems A/S. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlage zusammengefasst.

Hersteller:	Vestas Wind Systems A/S
Anlagentyp:	V136-4.0/4.2 MW
Nabenhöhe:	166.0 m
Rotordurchmesser:	136.0 m
Nennleistung:	4.000 / 4.200 kW
Regelung:	pitch

5.2 Position der geplanten Windenergieanlage

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 ist die Position [16], der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweise der geplanten Windenergieanlage zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundene Schallleistungspegel der geplanten Windenergieanlage bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Miltzow.

Nr.	Typ	Bez.	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Nachts)	Betriebsweise (Tags)
1	V136-4.0/4.2MW	W7/8	166.0	3380415	6004816	21	SO1	PO1

Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [16]

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die Vestas V136-4.0/4.2 MW werden seitens des Herstellers [21] nachfolgende Betriebsweisen mit entsprechenden Schallleistungspegeln 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)]
Mode 0	4.000	103.9	0071-9651.V03 [21]	-
PO1	4.200	103.9		-
SO1	4.000	102.0		-
SO2	3.419	99.5		-

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der Vestas V136-4.0/4.2 MW [21]

Für die Vestas V136-4.0/4.2 MW existierten zum Zeitpunkt der Berichtserstellung keine unabhängige schalltechnische Vermessung nach der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4]. Der, der Bewertung zu Grunde zu legende Schalleistungspegel für die Betriebsvarianten PO1 und SO1 der Anlage liegt bei [21]:

Nr.	Typ	Bez.	Nabenhöhe [m]	Betriebsweise	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB(A)] ³	Max. immissionsrelevanter Schalleistungspegel [dB(A)]
1	V136-4.0/4.2MW	W7/8	166.0	SO1	102.0	2.1	104.1
2	V136-4.0/4.2MW	W7/8	166.0	PO1	103.9	2.1	106.0

Tabelle 5.3: Schalltechnische Kennwerte der geplanten WEA [21]

5.3.1 Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen

In Tabelle 5.4 sind die Oktavspektren für die V136-4.0/4.2 MW für die Betriebsweisen PO1 und SO1 dargestellt, welche den Herstellerangaben [21] entnommen sind und zum maximalen, immissionsrelevanten Schalleistungspegel in der Betriebsweise führen und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] für den Tag- und Nachtbetrieb Anwendung finden.

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe)								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ [dB(A)] (PO1)	84.8	92.5	97.2	99.0	97.9	93.8	86.9	76.8
$L_{WA,P}$ [dB(A)] (SO1)	82.9	90.6	95.3	97.1	96.0	91.9	85.0	74.9

Tabelle 5.4: Oktavbänder V136-4.0/4.2 MW PO1 und SO1 [21]

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. Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren für die geplante Anlage können den Ausdrucken im Anhang 3 des Gutachtens entnommen werden.

5.3.2 Maximal zulässiger Emissionswert $L_{e,max}$

Die folgende Tabelle 5.5 weist die Oktavbänder für den $L_{e,max}$ der geplanten WEA aus, welche nach Abschnitt 4.1 aus [11] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose).

Oktav-Schalleistungspegel für den $L_{e,max}$ (Herstellerangabe)								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e,max}$ [dB(A)] (PO1)	86.5	94.2	98.9	100.7	99.6	95.5	88.6	78.5
$L_{e,max}$ [dB(A)] (SO1)	84.6	92.3	97.0	98.8	97.7	93.6	86.7	76.6

Tabelle 5.5: Oktavbänder für den $L_{e,max}$ der V136-4.0/4.2 MW im Mode PO1 und SO1 basierend auf [21]

³ Siehe hierzu Abschnitt 10 Qualität der Prognose

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Für den geplante Anlagentyp Vestas V136-4.0/4.2 MW weisen die Herstellerangaben [21] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten aus. In den vorliegenden Dokumentationen des Anlagenherstellers für die geplanten Anlagentypen liegt die Tonhaltigkeit im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-2 \text{ dB(A)}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).

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

Falls die Anlagen nach den Planungsunterlagen im Nahbereich geringe Tonhaltigkeiten ($K_{TN} = 2 \text{ dB}$) aufweisen, 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. Bei der Ortsbesichtigung wurden in der Umgebung des Windparks landwirtschaftliche Gebäude festgestellt. Ferner konnte eine Biogasanlage südlich von Engelswacht lokalisiert werden. Die folgende Tabelle 6.1 stellt die aufgenommenen Koordinaten dar:

Nr.	Typ	Bez.	Höhe BHKW [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Nachts)
1	Biogas	-	5	3380071	6007870	20	100 dB(A)*

Tabelle 6.1: Position der lokalisierten Biogasanlage

*Abgeleitet aus Messungen an vergleichbaren Schallquellen

Eine Untersuchung mit dem aufgeführten Schalleistungspegel von 100 dB(A) hat gezeigt, dass die Immissionspunkte außerhalb des Einwirkungsbereiches der Biogasanlage liegen. Daher wird die Anlage im Weiteren nicht mit in die Betrachtung einbezogen.

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 Belästigungen 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] 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 Vorbelastung Windenergieanlagen

Am Standort Miltzow sind derzeit 17 Windenergieanlagen und im WP Mannhagen weitere 14 WEA in Betrieb, genehmigt oder geplant, welche alle als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen. In Tabelle 8.1 sind die Windenergieanlagen mit Typ, Nabenhöhe, Position und Schallleistungspegel inklusive genehmigtem, bzw. beantragtem Schallleistungspegel für die Nacht angegeben [17-18, 33].

Nr.	Typ	Bez.	LWA inkl. OVB [dB(A)] [Nacht]	LWA inkl. OVB [dB(A)] [Tag]	Naben- höhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe ü. NN [m]
1	V80-2.0MW	Ma3	103.5	105.6	78.0	3381716	6003135	10
2	V80-2.0MW	Ma4	103.5	105.6	78.0	3381825	6002839	10
3	V80-2.0MW	Ma5	103.5	105.6	78.0	3381841	6003718	13
4	V80-2.0MW	Ma6	103.5	105.6	78.0	3382234	6003642	10
5	V80-2.0MW	Ma7	103.5	105.6	78.0	3382091	6003945	16
6	V80-2.0MW	Ma8	103.5	105.6	78.0	3382555	6003551	10
7	V90-2.0MW	Ma9	102.5	104.7	105.0	3381835	6004165	20
8	GE_1.5sl	Ma10	105.2	105.2	100.0	3381393	6003081	10
9	V112-3.0MW	Ma11	104.5	108.5	94.0	3381906	6003313	10
10	V112-3.0MW	Ma12	108.5	108.5	119.0	3382068	6003040	10
11	V112-3.0MW	Ma13	108.5	108.5	119.0	3382362	6003062	10
12	V112-3.3MW	MaR01	99.6	106.5	140.0	3381539	6003932	18
13	V112-3.3MW	MaR02	99.6	106.5	140.0	3381628	6003435	10
14	V126-3.3MW	MaW1	- ⁴	107.4	137.0	3381299	6003623	15
15	V90-2.0MW	N1	104.7	104.7	105.0	3380256	6006880	20
16	V90-2.0MW	M13	102.5	104.7	105.0	3380570	6006010	23
17	V90-2.0MW	M14	102.5	104.7	105.0	3380480	6006690	21
18	V90-2.0MW	M15	104.7	104.7	105.0	3380381	6007196	20
19	V90-2.0MW	M16	104.7	104.7	105.0	3380876	6007030	20
20	V90-2.0MW	M17	102.5	104.7	105.0	3380692	6005580	22
21	V90-2.0MW	M18	102.5	104.7	105.0	3380456	6004584	20
22	V90-2.0MW	M19	103.2	103.2	105.0	3380322	6007487	20
23	V112-3.0MW	M9	105.8	105.8	119.0	3379812	6006127	23
24	V112-3.3MW	M11	102.3	106.7	119.0	3380337	6005115	25
25	V112-3.3MW	M12	- ⁴	106.7	94.0	3381234	6005547	25
26	V112-3.3/3.45MW	W6	102.0	106.8	119.0	3380681	6007305	20
27	V112-3.3/3.45MW	W3	100.9	106.8	119.0	3380987	6005709	24

⁴ Nachts kein Betrieb

28	V112-3.3/3.45MW	W5	100.9	106.8	119.0	3380769	6006803	22
29	V112-3.3/3.45MW	W10	100.9	106.8	119.0	3380408	6006259	23
30	V112-3.3/3.45MW	W2	100.9	106.8	119.0	3380985	6005403	23
31	V112-3.3/3.45MW	W1	100.9	106.8	140.0	3380632	6005318	20

Tabelle 8.1: Position der Bestandsanlagen und deren Schallleistungspegel im Tag- Nachtbetrieb [17-18, 33]

Die Angaben zu den Schallleistungspegeln der WEA entsprechen den durch die Genehmigungsbehörde übermittelten Werten [17-18, 33].

Tabelle 8.2 führt die, auf Basis der genehmigten Summenschallleistungspegel, unter Anwendung des Referenzspektrums, ermittelten Oktavspektren der bestehenden WEA auf. Ausnahme bildet die WEA W6, W3, W5, W10 und W2 [33], welche nach Einführung von [11] und [32] beantragt wurde.

Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA (inkl. OVB)									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1000 Hz [dB(A)]	2000 Hz [dB(A)]	4000 Hz [dB(A)]	8000 Hz [dB(A)]
V80-2.0MW	103.5	83.2	91.6	95.8	98.0	97.5	95.5	91.5	83.5
V80-2.0MW	105.6	85.3	93.7	97.9	100.1	99.6	97.6	93.6	85.6
V90-2.0MW	102.5	82.2	90.6	94.8	97.0	96.5	94.5	90.5	82.5
V90-2.0MW	104.7	84.4	92.8	97.0	99.2	98.7	96.7	92.7	84.7
V90-2.0MW	103.2	82.9	91.3	95.5	97.7	97.2	95.2	91.2	83.2
GE_1.5sl	105.2	84.9	93.3	97.5	99.7	99.2	97.2	93.2	85.3
V112-3.0MW	104.5	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5
V112-3.0MW	108.5	88.2	96.6	100.8	103.0	102.5	100.5	96.5	88.5
V112-3.0MW	105.8	85.5	93.9	98.1	100.3	99.8	97.8	93.8	85.8
V112-3.3MW Gridstreamer	99.6	79.3	87.7	91.9	94.1	93.6	91.6	87.6	79.6
V112-3.3MW Gridstreamer	106.5	86.2	94.6	98.8	101.0	100.5	98.5	94.5	86.5
V112-3.3MW Gridstreamer	102.3	82.0	90.4	94.6	96.8	96.3	94.3	90.3	82.3
V112-3.3MW Gridstreamer	106.7	86.4	94.8	99.0	101.2	100.7	98.7	94.7	86.7
V126-3.3MW	107.4	87.1	95.5	99.7	101.9	101.4	99.4	95.4	87.4
V112-3.3/3.45MW ⁵	102.0	64.4	78.6	87.4	94.3	97.9	96.8	92.2	79.9
V112-3.3/3.45MW ⁶	100.9	83.4	89.8	92.5	94.4	94.6	93.1	91.3	84.7
V112-3.3/3.45MW ⁷	106.8	87.4	96.4	99.0	101.1	100.8	98.9	93.8	77.5

Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA

⁵ WEA W6 – Oktavspektrum entstammt dem Messbericht *GLGH-4286 14 12445 293-A-0004-A* zur schalltechnischen Vermessung des Betriebsmode 4+ [20]

⁶ WEA W3, W5, W10, W2, W1 – Oktavspektrum entstammt dem Messbericht *GLGH-4286 14 13153 293-A-0010-A* zur schalltechnischen Vermessung des Betriebsmode 8+ [30]

⁷ WEA W3, W5, W10, W2, W1 – Oktavspektrum entstammt dem Messbericht *GLGH-4286 15 13153 293-A-0003-A* zur schalltechnischen Vermessung des Betriebsmode Power Mode 3.45MW [21]

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

9.1 Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Beurteilungspegel für die **Zusatzbelastung**, 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 dem in Tabelle 5.4 angegebenen Oktavspektrum 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	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	60/55	32.1	60/55	33.8	45/42 ⁸	28.3
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	32.1	60/55	33.8	45/42 ⁸	28.3
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	31.0	60	31.0	45	29.1
IO4	Zum Rügenezubringer 13, Ausbau Wilmshagen	60	36.6	60	36.6	45	34.7
IO5	Zum Rügenezubringer 12, Ausbau Wilmshagen	60	36.4	60	36.4	45	34.5
IO6	Wilmshagen 6	60/55	36.5	60/55	38.2	45/42 ⁸	32.7
IO7	Wilmshagen 17	60/55	37.5	60/55	39.2	45/42 ⁸	33.7
IO8	Wilmshagen 25	60/55	37.8	60/55	39.5	45/42 ⁸	34.0
IO9	Hildebrandshagen 34	60	29.7	60	29.7	45	27.8
IO10	Hildebrandshagen 32	60	29.5	60	29.5	45	27.6
IO11	Hildebrandshagen 25	60	30.6	60	30.6	45	28.7
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	36.4	60	36.4	45	34.5
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	36.6	60	36.6	45	34.7
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	37.1	60	37.1	45	35.2

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Ausgehend von der Einstufung der Immissionsorte IO1 bis IO14 liegt die Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlagen min. 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert nach [1], Nr. 6. In Abbildung 9.1 sind die Schall-Isolinien für 30 dB(A) (gelb) bzw. 35 dB(A) (orange) eingezeichnet. Im Anschluss **müssten nur** die Immissionsorte berücksichtigt werden, die innerhalb der Schall-Isolinien liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionspunkt 40 dB(A) bzw. 45 dB(A) beträgt.

⁸ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmshagen wurde in [13] ein Pegel von 42 dB(A) abweichend zur TA Lärm, Kap. 6 festgesetzt. Der Beurteilungspegel von 42 dB(A) ist nicht als „klassischer“ Immissionsrichtwert, sondern als maximaler Grenzwert zu verwenden.

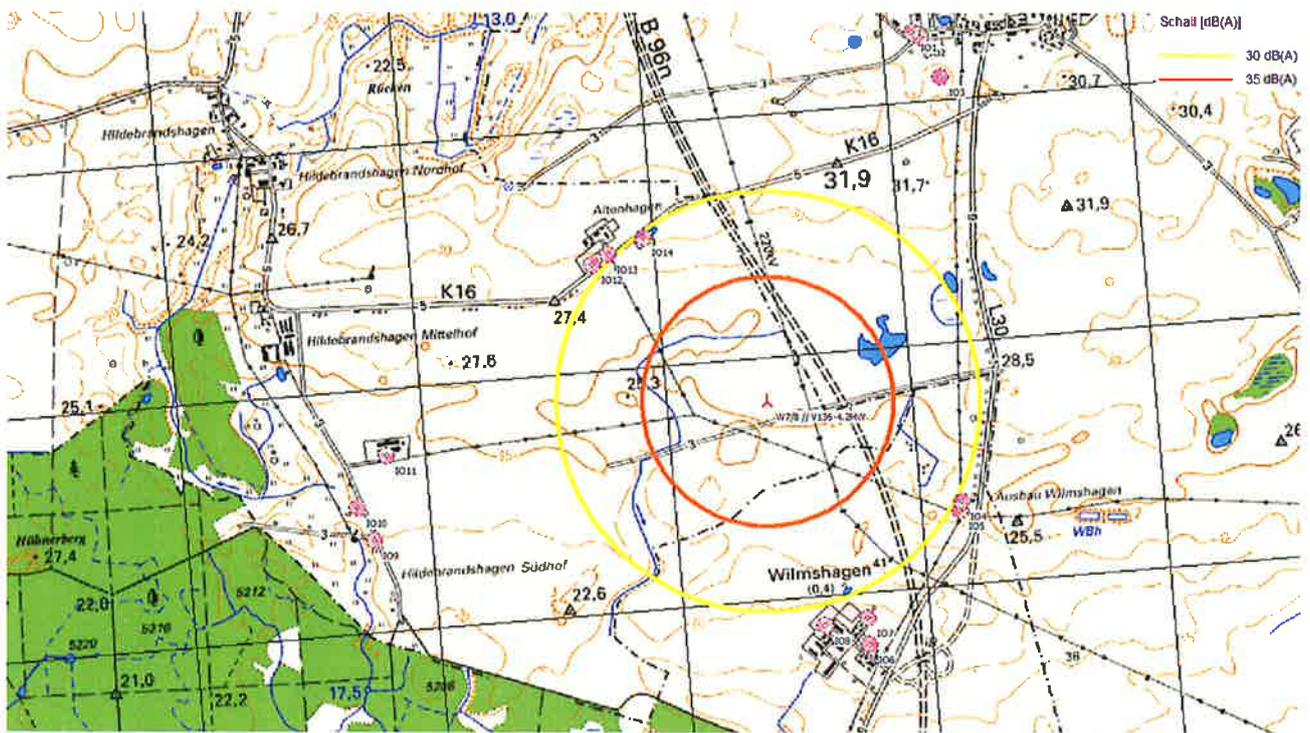


Abbildung 9.1: Einwirkungsbereich der geplanten WEA Vestas V136-4,0/4.2MW Mode SO1 Schall – Isolnie (nachts)

9.2 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.2 sind die Ergebnisse der Beurteilungspegel für die **Vorbelastung**, 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 8.1 angegebenen max. Schallpegel mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren inkl. eines Zuschlages für die Unsicherheit des Prognosemodells 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	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	60/55	51.1	60/55	52.8	45/42 ⁹	45.0
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	50.9	60/55	52.6	45/42 ⁹	44.8
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	49.6	60	49.6	45	44.6
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmshagen	60	48.7	60	48.7	45	44.4
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmshagen	60	48.8	60	48.8	45	44.5
IO6	Wilmshagen 6	60/55	49.4	60/55	51.1	45/42 ⁹	43.1
IO7	Wilmshagen 17	60/55	49.4	60/55	51.1	45/42 ⁹	43.1
IO8	Wilmshagen 25	60/55	48.2	60/55	49.9	45/42 ⁹	42.3
IO9	Hildebrandshagen 34	60	38.7	60	38.7	45	35.4
IO10	Hildebrandshagen 32	60	38.6	60	38.6	45	35.4
IO11	Hildebrandshagen 25	60	39.6	60	39.6	45	36.4
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	46.6	60	46.6	45	43.4
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	47.2	60	47.2	45	44.0
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	48.4	60	48.4	45	45.1

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse – Vorbelastung

⁹ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmshagen wurde in [13] ein Pegel von 42 dB(A) abweichend zur TA Lärm, Kap. 6 festgesetzt. Der Beurteilungspegel von 42 dB(A) ist nicht als „klassischer“ Immissionsrichtwert, sondern als maximaler Grenzwert zu verwenden.

9.3 Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.3 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Beurteilungspegel für die **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.

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	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	60/55	51.1	60/55	52.8	45/42 ¹⁰	45.1
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	51.0	60/55	52.7	45/42 ¹⁰	44.9
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	49.7	60	49.7	45	44.7
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmshagen	60	48.9	60	48.9	45	44.9
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmshagen	60	49.1	60	49.1	45	44.9
IO6	Wilmshagen 6	60/55	49.6	60/55	51.3	45/42 ¹⁰	43.5
IO7	Wilmshagen 17	60/55	49.6	60/55	51.3	45/42 ¹⁰	43.6
IO8	Wilmshagen 25	60/55	48.6	60/55	50.3	45/42 ¹⁰	42.9
IO9	Hildebrandshagen 34	60	39.2	60	39.2	45	36.1
IO10	Hildebrandshagen 32	60	39.1	60	39.1	45	36.1
IO11	Hildebrandshagen 25	60	40.1	60	40.1	45	37.0
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	47.0	60	47.0	45	43.9
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	47.5	60	47.5	45	44.5
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	48.7	60	48.7	45	45.5

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

¹⁰ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmshagen wurde in [13] ein Pegel von 42 dB(A) abweichend zur TA Lärm, Kap. 6 festgesetzt. Der Beurteilungspegel von 42 dB(A) ist nicht als „klassischer“ Immissionsrichtwert, sondern als maximaler Grenzwert zu verwenden.

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 Geräuschimmissionen 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.

Maximal zulässiger Emissionswert $L_{e,max}$:

$$L_{e,max} = \bar{L}_W + 1.28 * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

$L_{e,max}$: Maximal zulässiger Emissionspegel

\bar{L}_W : Mittlerer Schalleistungspegel

σ_R : Unsicherheit der Typvermessung

σ_P : Unsicherheit durch Serienstreuung

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schalleistungspegel $L_{e,max}$ festzuschreiben, siehe Kapitel 5.3.2.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

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

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

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

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:

$$\Delta L = 1.28 \sigma_{ges}$$

so, dass sich die obere Vertrauensbereichsgrenze folgendermaßen berechnet:

$$L_o = L_r + \Delta L$$

mit L_r : prognostizierter Beurteilungspegel

Entgegen der beschriebenen Verfahrensweise wird der obere Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 %, bzw. mit einer 90 % Einhaltungswahrscheinlichkeit ($OVB = \Delta L = 1.28 \sigma_{ges}$) emissionsseitig auf jeden Oktavpegel des Oktavspektrums der WEA addiert.

Tabelle 10.1 führt den Unsicherheitszuschlag auf, welcher im Rahmen der Prognose nach dem Interimsverfahren für die geplanten WEA anzusetzen ist.

Typ	Mode	LWA Mittel [dB(A)]	Quelle	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Progn} [dB(A)]	σ_{ges} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	LWA inkl. OVB [dB(A)]
V136-4.0/4.2MW	PO1	103.9	[21]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	106.0
V136-4.0/4.2MW	SO1	102.0	[21]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	104.1

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten Windenergieanlagen

Die, den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren, können den Ausdrücken „Annahmen für Schallberechnung“ der jeweiligen Gesamtbelastung im Anhang entnommen werden.

Unter den dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen. Die Angaben zu den Schallleistungspegeln bzw. Oktavspektrum des geplanten WEA-Typs in Tabelle 10.1 können den Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen des Anlagenherstellers [21] im Anhang 5 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.

Unter den dargestellten Bedingungen ist gemäß [11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

11 Zusammenfassung

Für den Standort Miltzow 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. Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose unter den genannten Voraussetzungen sind der Tabelle 11.1 zu entnehmen. Für die Beurteilungspegel sind nach den Rundungsregeln der DIN 1333 entsprechend ganzzahlige Werte anzugeben.

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissions- pegel L _r [dB(A)]	Gesamtbeurtei- lungspegel L _r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IO1	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	45/42 ¹¹	45.1	45	0/-3
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	45/42 ¹¹	44.9	45	0/-3
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	45	44.7	45	0
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmshagen	45	44.9	45	0
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmshagen	45	44.9	45	0
IO6	Wilmshagen 6	45/42 ¹¹	43.5	44	1/-2
IO7	Wilmshagen 17	45/42 ¹¹	43.6	44	1/-2
IO8	Wilmshagen 25	45/42 ¹¹	42.9	43	2/-1
IO9	Hildebrandshagen 34	45	36.1	36	9
IO10	Hildebrandshagen 32	45	36.1	36	9
IO11	Hildebrandshagen 25	45	37.0	37	8
IO12	Altenhagen, Nr. 1	45	43.9	44	1
IO13	Altenhagen, Nr. 2	45	44.5	45	0
IO14	Altenhagen, Nr. 3	45	45.5	46	-1

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Ausgehend von der Einstufung der Immissionsorte IO1 bis IO14 als Dorf-Mischgebiet mit einem entsprechenden Immissionsrichtwert wird mit Ausnahme am IO14 an allen Immissionsorten unter den o.g. Voraussetzungen der Immissionsrichtwert eingehalten bzw. unterschritten. Für den IO14 gilt, dass nach TA Lärm [1] Genehmigungen geplanter Anlagen bei geringfügiger Überschreitung des maßgeblichen Richtwertes auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden dürfen, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitungen nicht mehr als 1 dB(A) betragen.

Ausgehend von der Einstufung der Immissionsorte IO1, IO2 und IO6 bis IO8 als Allgemeines Wohngebiet mit einem Grenzwert von 42 dB(A) liegt die Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlagen min. 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert nach [1], Nr. 6 (vergl. Tabelle 9.1).

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 Windenergieanlage. Zusammenfassend sind von der geplanten Windenergieanlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

¹¹ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmshagen wurde in [13] ein Pegel von 42 dB(A) abweichend zur TA Lärm, Kap. 6 festgesetzt. Der Beurteilungspegel von 42 dB(A) ist nicht als „klassischer“ Immissionsrichtwert, sondern als maximaler Grenzwert zu verwenden.

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] 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 3.2.743 SP 3 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] W. Probst, U. Donner; Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung
- [13] Verwaltungsstreitsache 1A 118/02 vom 03.08.2004
- [14] Landkreis Vorpommern-Rügen, Der Landrat; Windpark Mannhagen – Voranfrage zur Einstufung der Bebauung / Immissionen, Hier: Stellungnahme des Landkreises Vorpommern Rügen, Fachdienstleiter Planung Henry Schmuhl; 04.10.2012;
- [15] IEC 61400-14, Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition; 2005-03
- [16] EEN GmbH, AW: eine zusätzliche WEA in Völschow per E-Mail am 20.09.2019
- [17] © GeoBasis-DE/M-V 2017 Geodaten der Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern, Digitales Geländemodell DGM25 übermittelt durch den Fachbereich Geodatenbereitstellung, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern
- [18] Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern; Ines Wendlandt; Durchführung eines Genehmigungsverfahrens nach dem BImSchG; Stralsund, 10. September 2015;
- [19] Vestas Wind Systems A/S; Leistungsspezifikationen V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz; Dokument-Nr.: 0068-3753 V05; Datum: 2018-08-10

- [20] entfällt
- [21] Vestas Wind Systems A/S; Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V136-4.0/4.2 MW; Dokument-Nr.: 0071-9651.V03; Datum: 05.12.2018
- [22] WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH. Schalltechnisches Gutachten zu einer Windenergieanlage des Typs V80 „102 dB(A)“ bei Almdorf, Bericht WT 2669/03, April 2003
- [23] WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH. Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V80-2.0 MW 105.1 dB(A) aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15 umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 78 m über Grund, Bericht WT 2669/03, April 2003
- [24] WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH. Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V90-2.0 MW (Mode2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhe von 80 m, 95 m und 105 m über Grund, Bericht WT 5637/07, März 2007
- [25] WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH. Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V90-2.0 MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhe von 80 m, 95 m und 105 m über Grund, Bericht WT 5633/07, März 2007
- [26] WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH. Schalltechnisches Gutachten zu einer Windenergieanlage des Typs V90-2MW VCS, Mode 0 bei Schönhagen, Bericht WT 4126/05, April 2005
- [27] GL Garrad Hassan Deutschland GmbH, Kurzbericht GLGH-4286 14 11555 258-A-0007-A, Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V112-3.3MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 94 m, 119 m und 140 m über Grund, 23.06.2014
- [28] GL Garrad Hassan Deutschland GmbH, Kurzbericht GLGH-4286 12 10112 258-A-0003-C, Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V112-3.0MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 94 m, 119 m und 140 m über Grund, 17.07.2013
- [29] GL Garrad Hassan Deutschland GmbH, Kurzbericht GLGH-4286 12 10112 258-A-0006-A, Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V112-3.0MW (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 94 m, 119 m und 140 m über Grund, 09.07.2013
- [30] GL Garrad Hassan Deutschland GmbH, GLGH-4286 15 13153 293-A-0010-A, Schallemissionsmessung an einer WEA des Typs Vestas V112-3.3MW im Betriebsmodus Mode 8, Schallemissionsgutachten gemäß FGW TR1, Rev. 18, 07.12.2015
- [31] WIND-consult GmbH, Prüfbericht 185SE810/02 vom 17.02.2012
- [32] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (LUNG); LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016; vom 10.01.2018
- [33] I17-Wind GmbH & Co. KG, Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage am Standort Miltzow (W1), Bericht Nr.: I17-SCH-2019-38 Datum: 15. Mai 2019

Anhang 1 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:03/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB (SO1)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

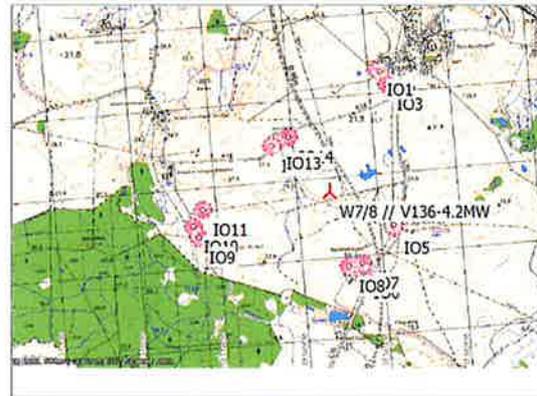
Die Berechnung basiert auf der Internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, CO: 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 Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75,000
▲ Neue WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak-	Hersteller	Typ	Nenn-	Rotor-	Naben-	Schallwarte	Quelle	Name	Windge-	LWA	En-	
			[m]		tur-			leistung	durch-	höhe	Quelle	Name		schwin-	[dB(A)]	zel-	
			[m]		ell			[kW]	messer	[m]	[m]			digkeit	[dB(A)]	ton	
1	3,380,415	6,004,816	21.3	W7/8 // V136-4.2MW	Ja	VESTAS	V136-4.2-4,200	4,200	136.0	166.0	USER	Herstellerangabe // SO1 // 102 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB // 104.1 dB(A)		[m/s]	(95%)	104.1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung		Beurteilungspegel
						Schall	Von WEA	
					[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
A	IO1	3,381,130	6,006,285	26.5	5.0	42.0-6.0=36.0	28.3	
B	IO2	3,381,166	6,006,263	26.7	5.0	42.0-6.0=36.0	28.3	
C	IO3	3,381,233	6,006,092	26.9	5.0	45.0-6.0=39.0	29.1	
D	IO4	3,381,173	6,004,340	20.0	5.0	45.0-6.0=39.0	34.7	
E	IO5	3,381,164	6,004,300	20.0	5.0	45.0-6.0=39.0	34.5	
F	IO6	3,380,746	6,003,780	17.3	5.0	42.0-6.0=36.0	32.7	
G	IO7	3,380,750	6,003,891	18.5	5.0	42.0-6.0=36.0	33.7	
H	IO8	3,380,575	6,003,875	17.6	5.0	42.0-6.0=36.0	34.0	
I	IO9	3,378,764	6,004,377	20.0	5.0	45.0-6.0=39.0	27.8	
J	IO10	3,378,704	6,004,517	20.0	5.0	45.0-6.0=39.0	27.6	
K	IO11	3,378,843	6,004,724	20.2	5.0	45.0-6.0=39.0	28.7	
L	IO12	3,379,743	6,005,439	30.0	5.0	45.0-6.0=39.0	34.5	
M	IO13	3,379,812	6,005,476	30.0	5.0	45.0-6.0=39.0	34.7	
N	IO14	3,379,964	6,005,536	30.0	5.0	45.0-6.0=39.0	35.2	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	Abstand
A	1	1634
B	1	1630
C	1	1516
D	1	895
E	1	910
F	1	1088
G	1	984
H	1	955
I	1	1708
J	1	1737
K	1	1575
L	1	916
M	1	894
N	1	850

Anhang 2 / Berechnungsausdruck Vorbelastung (WEA): Hauptergebnis

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

Berechnet:
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
06.11.2019 14:39/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB

ISO 9613-2 Deutschland (Interimverfahren)

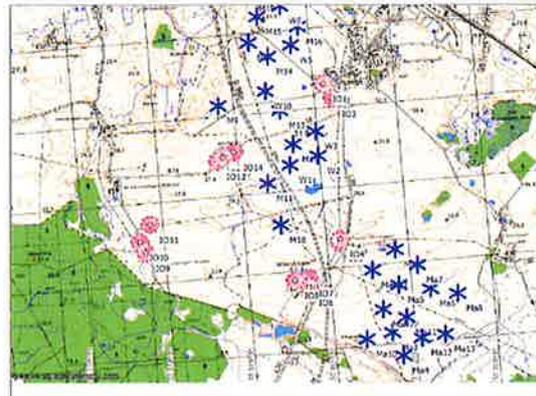
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 Koordinatengaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75,000

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einschätzung	
														W
1	3,381,716	6,003,135	10.0 M13	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband	(95%)	103.5	Nein
2	3,381,825	6,003,239	10.0 M14	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband	(95%)	103.5	Nein
3	3,381,841	6,003,718	12.7 M15	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband	(95%)	103.5	Nein
4	3,382,234	6,003,542	10.4 M16	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband	(95%)	103.5	Nein
5	3,382,091	6,003,945	15.7 M17	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband	(95%)	103.5	Nein
6	3,382,555	6,003,951	10.0 M18	Ja	VESTAS	V90-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband	(95%)	103.5	Nein
7	3,381,835	6,004,165	20.0 M19	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum	(95%)	102.5	Nein
8	3,381,393	6,003,081	10.0 M10	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5H-1.500	1,500	77.0	100.0	USER	Mannhagen 105.2 dB(A) // Ref. Spekt. // Oktavband	(95%)	105.2	Nein
9	3,381,906	6,003,213	10.0 M11	Ja	VESTAS	V112-3,000	3,000	112.0	94.0	USER	104.5 dB(A) // Oktavspekt.	(95%)	104.5	Nein
10	3,382,068	6,003,040	10.0 M12	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel Mode 0 / 108.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavdaten	(95%)	108.5	Nein
11	3,382,262	6,003,262	10.0 M13	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel Mode 0 / 108.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavdaten	(95%)	108.5	Nein
12	3,381,529	6,003,332	18.1 M101	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstrome-3,300	3,300	112.0	140.0	USER	Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspekt.	(95%)	99.6	Nein
13	3,381,638	6,003,345	10.0 M102	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstrome-3,300	3,300	112.0	140.0	USER	Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspekt.	(95%)	99.6	Nein
14	3,380,256	6,006,880	20.0 M1	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspekt.	(95%)	104.7	Nein
15	3,380,570	6,006,010	23.0 M13	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum	(95%)	102.5	Nein
16	3,380,460	6,006,690	21.4 M14	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum	(95%)	102.5	Nein
17	3,380,381	6,007,196	20.0 M15	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspekt.	(95%)	104.7	Nein
18	3,380,876	6,007,030	20.1 M16	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspekt.	(95%)	104.7	Nein
19	3,380,692	6,005,990	21.8 M17	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum	(95%)	102.5	Nein
20	3,380,456	6,004,584	20.0 M18	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum	(95%)	102.5	Nein
21	3,380,222	6,007,487	20.0 M19	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	103.2 dB(A) // Oktav // Referenzspekt.	(95%)	103.2	Nein
22	3,379,812	6,006,137	23.2 M9	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	USER	105.8 dB(A) // Oktav // Ref. Spekt.	(95%)	105.8	Nein
23	3,380,337	6,005,115	25.0 M11	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstrome-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel // 102.3 dB(A) // Oktav / Referenzspekt.	(95%)	102.3	Nein
24	3,380,681	6,007,305	20.0 M6	Ja	VESTAS	V112-3.1/3.45HW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 4+ // 1fach vermessbar // 99.9 + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	100.9	Nein
25	3,380,287	6,003,709	21.3 M9	Ja	VESTAS	V112-3.1/3.45HW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 + // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav	(95%)	100.9	Nein
26	3,380,769	6,006,603	22.2 M5	Ja	VESTAS	V112-3.1/3.45HW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 + // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav	(95%)	100.9	Nein
27	3,380,408	6,006,259	22.8 M10	Ja	VESTAS	V112-3.1/3.45HW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 + // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav	(95%)	100.9	Nein
28	3,380,985	6,005,403	22.9 M2	Ja	VESTAS	V112-3.1/3.45HW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 + // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav	(95%)	100.9	Nein
29	3,380,632	6,005,318	30.2 M1	Ja	VESTAS	V112-3.1/3.45HW Grid-3,300	3,300	112.0	140.0	USER	Mode 8 + // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav	(95%)	100.9	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung	Beurteilungspegel
A IO1	3,381,130	6,006,285	26.5	5.0	42.0	45.0	45.0	
B IO2	3,381,166	6,006,263	26.7	5.0	42.0	44.8	44.8	
C IO3	3,381,233	6,006,092	26.9	5.0	45.0	44.6	44.6	
D IO4	3,381,173	6,004,340	20.0	5.0	45.0	44.4	44.4	
E IO5	3,381,164	6,004,300	20.0	5.0	45.0	44.5	44.5	
F IO6	3,380,746	6,003,780	17.3	5.0	42.0	43.1	43.1	
G IO7	3,380,750	6,003,891	18.5	5.0	42.0	43.1	43.1	
H IO8	3,380,575	6,003,875	17.6	5.0	42.0	42.3	42.3	
I IO9	3,378,764	6,004,377	20.0	5.0	45.0	35.4	35.4	
J IO10	3,378,704	6,004,517	20.0	5.0	45.0	35.4	35.4	
K IO11	3,378,843	6,004,724	20.2	5.0	45.0	36.4	36.4	
L IO12	3,379,743	6,005,439	30.0	5.0	45.0	43.4	43.4	
M IO13	3,379,812	6,005,476	30.0	5.0	45.0	44.0	44.0	
N IO14	3,379,964	6,005,536	30.0	5.0	45.0	45.1	45.1	

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 14:39/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	3204	3176	2996	1322	1289	1165	1227	1360	3203	3314	3283	3033	3018	2972
2	3515	3487	3306	1636	1604	1432	1504	1624	3426	3544	3528	3331	3318	3277
3	2664	2633	2451	913	893	1097	1105	1276	3147	3237	3162	2714	2685	2613
4	2864	2830	2647	1270	1256	1494	1505	1675	3547	3637	3559	3072	3038	2956
5	2530	2496	2312	999	993	1355	1342	1518	3355	3435	3340	2783	2746	2656
6	3083	3047	2864	1591	1580	1823	1837	2006	3880	3970	3893	3387	3351	3264
7	2234	2202	2019	685	684	1155	1119	1293	3078	3151	3044	2449	2411	2320
8	3215	3190	3015	1278	1240	952	1034	1140	2931	3048	3033	2878	2870	2841
9	3072	3041	2859	1262	1235	1250	1292	1445	3317	3421	3372	3033	3011	2952
10	3378	3347	3164	1578	1551	1515	1569	1711	3564	3674	3638	3341	3320	3264
11	3450	3417	3234	1746	1723	1768	1813	1963	3831	3937	3892	3537	3511	3445
12	2388	2361	2182	548	525	807	790	966	2810	2895	2810	2345	2317	2248
13	2893	2866	2686	1013	982	947	989	1141	3015	3118	3069	2751	2732	2680
14	1057	1099	1255	2700	2735	3139	3030	3022	2914	2827	2578	1530	1473	1375
15	624	647	668	1776	1810	2237	2127	2135	2435	2390	2153	1005	927	769
16	766	808	962	2450	2486	2922	2812	2817	2880	2806	2558	1452	1386	1264
17	1179	1219	1395	2964	3000	3435	3326	3327	3250	3161	2911	1869	1812	1712
18	787	820	1004	2706	2745	3253	3142	3169	3391	3322	3074	1953	1883	1750
19	830	831	745	1330	1364	1801	1690	1709	2273	2254	2038	959	886	729
20	1830	1823	1696	757	763	855	753	719	1705	1753	1619	1113	1100	1072
21	1448	1487	1666	3260	3296	3731	3621	3621	3478	3382	3134	2128	2075	1984
22	1327	1361	1421	2246	2273	2526	2425	2378	2040	1954	1705	691	651	610
23	1413	1416	1326	1140	1161	1396	1292	1263	1738	1739	1544	677	637	562
24	1114	1149	1333	3006	3044	3526	3415	3432	3500	3418	3169	2089	2025	1909
25	593	582	455	1382	1420	1944	1833	1880	2592	2575	2359	1273	1198	1038
26	631	670	849	2496	2534	3023	2912	2934	3147	3081	2834	1707	1636	1501
27	722	758	842	2066	2100	2502	2393	2390	2499	2437	2192	1056	984	848
28	894	879	732	1080	1117	1641	1530	1582	2447	2447	2247	1243	1175	1030
29	1088	1085	980	1118	1149	1542	1432	1444	2092	2088	1885	897	835	703

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB

ISO 9613-2 Deutschland (Interimverfahren)

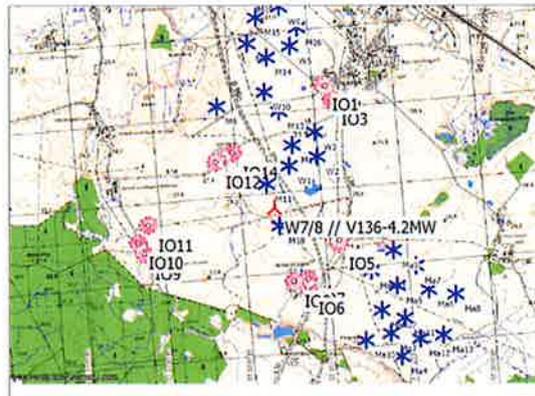
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75,000

▲ Neue WEA ★ Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwert	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA	Entz.
[m]	[m]	[m]	[m]				[kW]	[m]	[m]	[dB(A)]			[m/s]	[dB(A)]	
1	3,350,415	6,004,816	21.3 W7/8 // V136-4.2MW	Ja	VESTAS	V136-4-2-4,200	4,200	136.0	166.0	USER	Herstellerangabe // SO1 // 102 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB // 104.1 dB(A)		(95%)	104.1	Nein
2	3,381,716	6,003,135	10.0 Ha3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	103.5	Nein
3	3,381,825	6,002,839	10.0 Ha4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	103.5	Nein
4	3,381,841	6,003,718	11.7 Ha5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	103.5	Nein
5	3,382,234	6,003,642	10.4 Ha6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	103.5	Nein
6	3,382,091	6,003,945	15.7 Ha7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	103.5	Nein
7	3,382,555	6,003,551	10.0 Ha8	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	103.5	Nein
8	3,381,835	6,004,165	20.0 Ha9	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
9	3,381,293	6,003,081	10.0 Ha10	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5H-1,500	1,500	77.0	100.0	USER	Hannhagen 105.2 dB(A) // Ref.Spekt. // Oktavband		(95%)	105.2	Nein
10	3,381,596	6,003,313	10.0 Ha11	Ja	VESTAS	V112-3,000	3,000	112.0	94.0	USER	104.5 dB(A) // Oktavspek.		(95%)	104.5	Nein
11	3,382,068	6,003,040	10.0 Ha12	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	USER	Genehmigungsspiegel Mode 0 // 108.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	108.5	Nein
12	3,382,262	6,003,062	10.0 Ha13	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	USER	Genehmigungsspiegel Mode 0 // 108.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband		(95%)	108.5	Nein
13	3,381,538	6,003,932	18.1 Ha14	Ja	VESTAS	V112-3.3 Größtbreite-3,300	3,300	112.0	140.0	USER	Genehmigungsspiegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspek.		(95%)	99.6	Nein
14	3,381,628	6,003,435	10.0 Ha15	Ja	VESTAS	V112-3.3 Größtbreite-3,300	3,300	112.0	140.0	USER	Genehmigungsspiegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspek.		(95%)	99.6	Nein
15	3,380,256	6,006,880	20.0 Ni1	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspek.		(95%)	104.7	Nein
16	3,380,570	6,006,010	23.0 Ni3	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
17	3,380,480	6,006,690	21.4 Ni4	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
18	3,380,381	6,007,196	20.0 Ni5	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspek.		(95%)	104.7	Nein
19	3,380,816	6,007,030	20.1 Ni6	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspek.		(95%)	104.7	Nein
20	3,380,652	6,005,580	21.8 Ni7	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
21	3,380,456	6,004,584	20.0 Ni8	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
22	3,380,322	6,007,487	20.8 Ni9	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	USER	103.2 dB(A) // Oktav // Referenzspek.		(95%)	103.2	Nein
23	3,379,812	6,006,127	23.3 Ni10	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	USER	105.8 dB(A) // Oktav // Ref.spektr.		(95%)	105.8	Nein
24	3,380,317	6,005,115	25.0 Ni11	Ja	VESTAS	V112-3.3 Größtbreite-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Genehmigungsspiegel // 102.3 dB(A) // Oktav / Referenzspek.		(95%)	102.3	Nein
25	3,380,681	6,007,305	20.0 W6	Ja	VESTAS	V112-3.3 45°NW Grd-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 4+ // 1fach vermessen // 99.9 + 2.1 dB(A) // Oktav		(95%)	102.0	Nein
26	3,380,987	6,005,709	24.3 W3	Ja	VESTAS	V112-3.3 45°NW Grd-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 - // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav		(95%)	100.9	Nein
27	3,380,789	6,006,803	22.2 W5	Ja	VESTAS	V112-3.3 45°NW Grd-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 - // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav		(95%)	100.9	Nein
28	3,380,408	6,006,259	22.8 W10	Ja	VESTAS	V112-3.3 45°NW Grd-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 - // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav		(95%)	100.9	Nein
29	3,380,985	6,005,403	22.9 W2	Ja	VESTAS	V112-3.3 45°NW Grd-3,300	3,300	112.0	119.0	USER	Mode 8 - // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav		(95%)	100.9	Nein
30	3,380,633	6,005,318	20.2 W1	Ja	VESTAS	V112-3.3 45°NW Grd-3,300	3,300	112.0	140.0	USER	Mode 8 - // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav		(95%)	100.9	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA
		[m]	[m]	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	IO1	3,381,130	6,006,285	26.5	5.0	42.0	45.1
B	IO2	3,381,166	6,006,263	26.7	5.0	42.0	44.9
C	IO3	3,381,233	6,006,092	26.9	5.0	45.0	44.7
D	IO4	3,381,173	6,004,340	20.0	5.0	45.0	44.9
E	IO5	3,381,164	6,004,300	20.0	5.0	45.0	44.9
F	IO6	3,380,746	6,003,780	17.3	5.0	42.0	43.5
G	IO7	3,380,750	6,003,891	18.5	5.0	42.0	43.6
H	IO8	3,380,575	6,003,875	17.6	5.0	42.0	42.9
I	IO9	3,378,764	6,004,377	20.0	5.0	45.0	36.1
J	IO10	3,378,704	6,004,517	20.0	5.0	45.0	36.1
K	IO11	3,378,843	6,004,724	20.2	5.0	45.0	37.0
L	IO12	3,379,743	6,005,439	30.0	5.0	45.0	43.9
M	IO13	3,379,812	6,005,476	30.0	5.0	45.0	44.5
N	IO14	3,379,964	6,005,536	30.0	5.0	45.0	45.5

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

-
André Gefke / andrea.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	1634	1630	1516	895	910	1088	984	955	1708	1737	1575	916	894	850
2	3204	3176	2996	1322	1289	1165	1227	1360	3203	3314	3283	3033	3018	2972
3	3515	3487	3306	1636	1604	1432	1504	1624	3426	3544	3528	3331	3318	3277
4	2664	2633	2451	913	893	1097	1105	1276	3147	3237	3162	2714	2685	2613
5	2864	2830	2647	1270	1256	1494	1505	1675	3547	3637	3559	3072	3038	2956
6	2530	2496	2312	999	993	1355	1342	1518	3355	3435	3340	2783	2746	2656
7	3083	3047	2864	1591	1580	1823	1837	2006	3880	3970	3893	3387	3351	3264
8	2234	2202	2019	685	684	1155	1119	1293	3078	3151	3044	2449	2411	2320
9	3215	3190	3015	1278	1240	952	1034	1140	2931	3048	3033	2878	2870	2841
10	3072	3041	2859	1262	1235	1250	1292	1445	3317	3421	3372	3033	3011	2952
11	3378	3347	3164	1578	1551	1515	1569	1711	3564	3674	3638	3341	3320	3264
12	3450	3417	3234	1746	1723	1768	1813	1963	3831	3937	3892	3537	3511	3445
13	2388	2361	2182	548	525	807	790	966	2810	2895	2810	2345	2317	2248
14	2893	2866	2686	1013	982	947	989	1141	3015	3118	3069	2751	2732	2680
15	1057	1099	1255	2700	2735	3139	3030	3022	2914	2827	2578	1530	1473	1375
16	624	647	668	1776	1810	2237	2127	2135	2435	2390	2153	1005	927	769
17	766	808	962	2450	2486	2922	2812	2817	2880	2806	2558	1452	1386	1264
18	1179	1219	1395	2964	3000	3435	3326	3327	3250	3161	2911	1869	1812	1712
19	787	820	1004	2706	2745	3253	3142	3169	3391	3322	3074	1953	1883	1750
20	830	831	745	1330	1364	1801	1690	1709	2273	2254	2038	959	886	729
21	1830	1823	1696	757	763	855	753	719	1705	1753	1619	1113	1100	1072
22	1448	1487	1666	3260	3296	3731	3621	3621	3478	3382	3134	2128	2075	1984
23	1327	1361	1421	2246	2273	2526	2425	2378	2040	1954	1705	691	651	610
24	1413	1416	1326	1140	1161	1396	1292	1263	1738	1739	1544	677	637	562
25	1114	1149	1333	3006	3044	3526	3415	3432	3500	3418	3169	2089	2025	1909
26	593	582	455	1382	1420	1944	1833	1880	2592	2575	2359	1273	1198	1038
27	631	670	849	2496	2534	3023	2912	2934	3147	3081	2834	1707	1636	1501
28	722	758	842	2066	2100	2502	2393	2390	2499	2437	2192	1056	984	848
29	894	879	732	1080	1117	1641	1530	1582	2447	2447	2247	1243	1175	1030
30	1088	1085	980	1118	1149	1542	1432	1444	2092	2088	1885	897	835	703

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

Berechnet:
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adlv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA_{ref}: Schalleistungspegel der WEA
K: Einzeltöne
Dc: Richtwirkungskorrektur
Adlv: 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]	Adlv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,634	1,641	28.26	104.1	0.00	75.30	3.51	-3.00	0.00	0.00	75.81	
2	3,204	3,205	18.88	103.5	0.00	81.12	6.54	-3.00	0.00	0.00	84.65	
3	3,515	3,516	17.68	103.5	0.00	81.92	6.94	-3.00	0.00	0.00	85.86	
4	2,664	2,664	21.23	103.5	0.00	79.51	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.31	
5	2,864	2,865	20.32	103.5	0.00	80.14	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.22	
6	2,530	2,530	21.87	103.5	0.00	79.06	5.60	-3.00	0.00	0.00	81.67	
7	3,083	3,084	19.38	103.5	0.00	80.78	6.38	-3.00	0.00	0.00	84.16	
8	2,234	2,236	22.39	102.5	0.00	77.99	5.16	-3.00	0.00	0.00	80.15	
9	3,215	3,216	20.54	105.2	0.00	81.15	6.55	-3.00	0.00	0.00	84.70	
10	3,072	3,073	20.42	104.5	0.00	80.75	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.11	
11	3,378	3,379	23.19	108.5	0.00	81.58	6.76	-3.00	0.00	0.00	85.34	
12	3,450	3,452	22.92	108.5	0.00	81.76	6.86	-3.00	0.00	0.00	85.62	
13	2,388	2,392	18.67	99.6	0.00	78.57	5.40	-3.00	0.00	0.00	80.97	
14	2,893	2,896	16.28	99.6	0.00	80.23	6.12	-3.00	0.00	0.00	83.36	
15	1,057	1,061	33.12	104.7	0.00	71.52	3.10	-3.00	0.00	0.00	71.61	
16	624	631	36.40	102.5	0.00	67.00	2.14	-3.00	0.00	0.00	66.14	
17	766	772	34.32	102.5	0.00	68.75	2.47	-3.00	0.00	0.00	68.22	
18	1,179	1,183	31.94	104.7	0.00	72.46	3.34	-3.00	0.00	0.00	72.80	
19	787	793	36.24	104.7	0.00	68.98	2.52	-3.00	0.00	0.00	68.50	
20	830	835	33.49	102.5	0.00	69.44	2.61	-3.00	0.00	0.00	69.05	
21	1,830	1,832	24.76	102.5	0.00	76.26	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.77	
22	1,448	1,451	28.15	103.2	0.00	74.24	3.85	-3.00	0.00	0.00	75.08	
23	1,327	1,332	31.72	105.8	0.00	73.49	3.63	-3.00	0.00	0.00	74.12	
24	1,413	1,418	27.52	102.3	0.00	74.03	3.79	-3.00	0.00	0.00	74.82	
25	1,114	1,120	27.93	102.0	0.00	71.98	5.14	-3.00	0.00	0.00	74.12	
26	593	604	34.86	100.9	0.00	66.62	2.41	-3.00	0.00	0.00	66.03	
27	631	641	34.25	100.9	0.00	67.14	2.50	-3.00	0.00	0.00	66.64	
28	722	731	32.89	100.9	0.00	68.28	2.72	-3.00	0.00	0.00	68.00	
29	894	901	30.70	100.9	0.00	70.09	3.10	-3.00	0.00	0.00	70.19	
30	1,088	1,095	28.59	100.9	0.00	71.79	3.51	-3.00	0.00	0.00	72.30	
Summe			45.12									

Schall-Immissionsort: B IO2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adlv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,630	1,638	28.29	104.1	0.00	75.28	3.50	-3.00	0.00	0.00	75.78	
2	3,176	3,176	19.00	103.5	0.00	81.04	6.50	-3.00	0.00	0.00	84.54	
3	3,487	3,487	17.78	103.5	0.00	81.85	6.90	-3.00	0.00	0.00	85.75	
4	2,633	2,634	21.37	103.5	0.00	79.41	5.75	-3.00	0.00	0.00	82.16	
5	2,830	2,831	20.47	103.5	0.00	80.04	6.03	-3.00	0.00	0.00	83.07	
6	2,496	2,497	22.04	103.5	0.00	78.95	5.55	-3.00	0.00	0.00	81.50	
7	3,047	3,048	19.53	103.5	0.00	80.68	6.33	-3.00	0.00	0.00	84.01	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 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]	
8	2,202	2,204	22.56	102.5	0.00	77.86	5.11	-3.00	0.00	0.00	79.98	
9	3,190	3,191	20.64	105.2	0.00	81.08	6.52	-3.00	0.00	0.00	84.60	
10	3,041	3,042	20.55	104.5	0.00	80.66	6.32	-3.00	0.00	0.00	83.99	
11	3,347	3,348	23.31	108.5	0.00	81.50	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.22	
12	3,417	3,419	23.04	108.5	0.00	81.68	6.82	-3.00	0.00	0.00	85.49	
13	2,361	2,364	18.81	99.6	0.00	78.47	5.36	-3.00	0.00	0.00	80.83	
14	2,866	2,868	16.40	99.6	0.00	80.15	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.23	
15	1,099	1,103	32.70	104.7	0.00	71.85	3.18	-3.00	0.00	0.00	72.04	
16	647	655	36.02	102.5	0.00	67.32	2.19	-3.00	0.00	0.00	66.51	
17	808	814	33.76	102.5	0.00	69.21	2.56	-3.00	0.00	0.00	68.77	
18	1,219	1,223	31.57	104.7	0.00	72.75	3.42	-3.00	0.00	0.00	73.17	
19	820	825	35.81	104.7	0.00	69.33	2.59	-3.00	0.00	0.00	68.92	
20	831	837	33.47	102.5	0.00	69.45	2.62	-3.00	0.00	0.00	69.07	
21	1,823	1,825	24.81	102.5	0.00	76.23	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.73	
22	1,487	1,490	27.86	103.2	0.00	74.46	3.92	-3.00	0.00	0.00	75.38	
23	1,361	1,365	31.44	105.8	0.00	73.70	3.69	-3.00	0.00	0.00	74.39	
24	1,416	1,420	27.49	102.3	0.00	74.05	3.79	-3.00	0.00	0.00	74.84	
25	1,149	1,154	27.55	102.0	0.00	72.25	5.25	-3.00	0.00	0.00	74.50	
26	582	593	35.05	100.9	0.00	66.46	2.38	-3.00	0.00	0.00	65.84	
27	670	679	33.66	100.9	0.00	67.64	2.60	-3.00	0.00	0.00	67.23	
28	758	766	32.41	100.9	0.00	68.68	2.80	-3.00	0.00	0.00	68.49	
29	879	886	30.87	100.9	0.00	69.95	3.07	-3.00	0.00	0.00	70.02	
30	1,085	1,093	28.62	100.9	0.00	71.77	3.50	-3.00	0.00	0.00	72.27	
Summe			44.86									

Summe 44.86

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	1,516	1,524	29.10	104.1	0.00	74.66	3.31	-3.00	0.00	0.00	74.97	
2	2,996	2,997	19.74	103.5	0.00	80.53	6.26	-3.00	0.00	0.00	83.79	
3	3,306	3,307	18.48	103.5	0.00	81.39	6.67	-3.00	0.00	0.00	85.06	
4	2,451	2,451	22.26	103.5	0.00	78.79	5.49	-3.00	0.00	0.00	81.27	
5	2,647	2,647	21.31	103.5	0.00	79.46	5.77	-3.00	0.00	0.00	82.23	
6	2,312	2,313	22.97	103.5	0.00	78.28	5.28	-3.00	0.00	0.00	80.56	
7	2,864	2,865	20.32	103.5	0.00	80.14	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.22	
8	2,019	2,021	23.60	102.5	0.00	77.11	4.82	-3.00	0.00	0.00	78.93	
9	3,015	3,016	21.36	105.2	0.00	80.59	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.88	
10	2,859	2,860	21.34	104.5	0.00	80.13	6.07	-3.00	0.00	0.00	83.20	
11	3,164	3,166	24.04	108.5	0.00	81.01	6.49	-3.00	0.00	0.00	84.50	
12	3,234	3,235	23.76	108.5	0.00	81.20	6.58	-3.00	0.00	0.00	84.77	
13	2,182	2,185	19.76	99.6	0.00	77.79	5.08	-3.00	0.00	0.00	79.87	
14	2,686	2,689	17.21	99.6	0.00	79.59	5.83	-3.00	0.00	0.00	82.42	
15	1,255	1,259	31.25	104.7	0.00	73.00	3.49	-3.00	0.00	0.00	73.49	
16	668	675	35.71	102.5	0.00	67.59	2.24	-3.00	0.00	0.00	66.83	
17	962	966	31.94	102.5	0.00	70.70	2.90	-3.00	0.00	0.00	70.60	
18	1,395	1,398	30.08	104.7	0.00	73.91	3.75	-3.00	0.00	0.00	74.66	
19	1,004	1,008	33.68	104.7	0.00	71.07	2.99	-3.00	0.00	0.00	71.05	
20	745	751	34.60	102.5	0.00	68.51	2.42	-3.00	0.00	0.00	67.93	
21	1,696	1,699	25.64	102.5	0.00	75.60	4.29	-3.00	0.00	0.00	76.89	
22	1,666	1,669	26.55	103.2	0.00	75.45	4.24	-3.00	0.00	0.00	76.68	
23	1,421	1,426	30.95	105.8	0.00	74.08	3.80	-3.00	0.00	0.00	74.88	
24	1,326	1,330	28.23	102.3	0.00	73.48	3.62	-3.00	0.00	0.00	74.10	
25	1,333	1,337	25.70	102.0	0.00	73.52	5.83	-3.00	0.00	0.00	76.35	
26	455	469	37.43	100.9	0.00	64.42	2.05	-3.00	0.00	0.00	63.46	
27	849	856	31.24	100.9	0.00	69.65	3.00	-3.00	0.00	0.00	69.65	
28	842	849	31.32	100.9	0.00	69.58	2.99	-3.00	0.00	0.00	69.57	
29	732	741	32.76	100.9	0.00	68.39	2.74	-3.00	0.00	0.00	68.13	
30	980	988	29.70	100.9	0.00	70.90	3.29	-3.00	0.00	0.00	71.19	
Summe			44.73									

Summe 44.73

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Beschrieben:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

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	895	910	34.69	104.1	0.00	70.18	2.20	-3.00	0.00	0.00	69.38
2	1,322	1,323	29.49	103.5	0.00	73.43	3.61	-3.00	0.00	0.00	74.04
3	1,636	1,638	27.07	103.5	0.00	75.28	4.18	-3.00	0.00	0.00	76.47
4	913	915	33.52	103.5	0.00	70.23	2.79	-3.00	0.00	0.00	70.02
5	1,270	1,272	29.94	103.5	0.00	73.09	3.51	-3.00	0.00	0.00	73.60
6	999	1,002	32.55	103.5	0.00	71.02	2.97	-3.00	0.00	0.00	70.99
7	1,591	1,593	27.39	103.5	0.00	75.04	4.10	-3.00	0.00	0.00	76.14
8	685	692	35.45	102.5	0.00	67.80	2.28	-3.00	0.00	0.00	67.08
9	1,278	1,281	31.55	105.2	0.00	73.15	3.53	-3.00	0.00	0.00	73.68
10	1,262	1,264	31.00	104.5	0.00	73.04	3.50	-3.00	0.00	0.00	73.54
11	1,578	1,582	32.47	108.5	0.00	74.98	4.08	-3.00	0.00	0.00	76.07
12	1,746	1,749	31.31	108.5	0.00	75.85	4.37	-3.00	0.00	0.00	77.23
13	548	564	34.64	99.6	0.00	66.03	1.97	-3.00	0.00	0.00	64.99
14	1,013	1,021	28.45	99.6	0.00	71.18	3.01	-3.00	0.00	0.00	71.19
15	2,700	2,702	22.25	104.7	0.00	79.63	5.85	-3.00	0.00	0.00	82.48
16	1,776	1,779	25.11	102.5	0.00	76.00	4.42	-3.00	0.00	0.00	77.42
17	2,450	2,452	21.26	102.5	0.00	78.79	5.49	-3.00	0.00	0.00	81.28
18	2,964	2,965	21.08	104.7	0.00	80.44	6.22	-3.00	0.00	0.00	83.66
19	2,706	2,708	22.22	104.7	0.00	79.65	5.86	-3.00	0.00	0.00	82.51
20	1,330	1,334	28.40	102.5	0.00	73.50	3.63	-3.00	0.00	0.00	74.13
21	757	764	34.42	102.5	0.00	68.66	2.45	-3.00	0.00	0.00	68.11
22	3,260	3,262	18.36	103.2	0.00	81.27	6.61	-3.00	0.00	0.00	84.88
23	2,246	2,249	25.61	105.8	0.00	78.04	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.22
24	1,140	1,146	29.88	102.3	0.00	72.18	3.27	-3.00	0.00	0.00	72.45
25	3,006	3,008	14.30	102.0	0.00	80.56	10.19	-3.00	0.00	0.00	87.75
26	1,382	1,387	25.99	100.9	0.00	73.84	4.06	-3.00	0.00	0.00	74.90
27	2,496	2,499	19.15	100.9	0.00	78.95	5.79	-3.00	0.00	0.00	81.74
28	2,066	2,069	21.40	100.9	0.00	77.32	5.17	-3.00	0.00	0.00	79.49
29	1,080	1,086	28.69	100.9	0.00	71.72	3.49	-3.00	0.00	0.00	72.20
30	1,118	1,126	28.29	100.9	0.00	72.03	3.57	-3.00	0.00	0.00	72.60

Summe 44.87

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	910	924	34.53	104.1	0.00	70.31	2.23	-3.00	0.00	0.00	69.54
2	1,289	1,291	29.77	103.5	0.00	73.22	3.55	-3.00	0.00	0.00	73.77
3	1,604	1,605	27.30	103.5	0.00	75.11	4.12	-3.00	0.00	0.00	76.23
4	893	895	33.75	103.5	0.00	70.04	2.74	-3.00	0.00	0.00	69.78
5	1,256	1,258	30.06	103.5	0.00	72.99	3.49	-3.00	0.00	0.00	73.48
6	993	995	32.62	103.5	0.00	70.96	2.96	-3.00	0.00	0.00	70.91
7	1,580	1,581	27.47	103.5	0.00	74.98	4.08	-3.00	0.00	0.00	76.06
8	684	692	35.46	102.5	0.00	67.80	2.28	-3.00	0.00	0.00	67.08
9	1,240	1,243	31.89	105.2	0.00	72.89	3.46	-3.00	0.00	0.00	73.35
10	1,235	1,237	31.24	104.5	0.00	72.85	3.45	-3.00	0.00	0.00	73.30
11	1,551	1,554	32.67	108.5	0.00	74.83	4.03	-3.00	0.00	0.00	75.87
12	1,723	1,726	31.46	108.5	0.00	75.74	4.33	-3.00	0.00	0.00	77.07
13	525	542	35.05	99.6	0.00	65.68	1.91	-3.00	0.00	0.00	64.59
14	982	990	28.78	99.6	0.00	70.91	2.95	-3.00	0.00	0.00	70.86
15	2,735	2,737	22.09	104.7	0.00	79.75	5.90	-3.00	0.00	0.00	82.64
16	1,810	1,813	24.89	102.5	0.00	76.17	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.65
17	2,486	2,488	21.08	102.5	0.00	78.92	5.54	-3.00	0.00	0.00	81.46
18	3,000	3,002	20.92	104.7	0.00	80.55	6.27	-3.00	0.00	0.00	83.81
19	2,745	2,747	22.05	104.7	0.00	79.78	5.91	-3.00	0.00	0.00	82.69
20	1,364	1,368	28.12	102.5	0.00	73.72	3.70	-3.00	0.00	0.00	74.42
21	763	769	34.35	102.5	0.00	68.72	2.46	-3.00	0.00	0.00	68.19
22	3,296	3,298	18.21	103.2	0.00	81.36	6.66	-3.00	0.00	0.00	85.02
23	2,273	2,276	25.47	105.8	0.00	78.14	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.36
24	1,161	1,167	29.68	102.3	0.00	72.34	3.31	-3.00	0.00	0.00	72.65
25	3,044	3,046	14.10	102.0	0.00	80.67	10.27	-3.00	0.00	0.00	87.94
26	1,420	1,425	25.69	100.9	0.00	74.08	4.13	-3.00	0.00	0.00	75.20
27	2,534	2,537	18.97	100.9	0.00	79.09	5.84	-3.00	0.00	0.00	81.92

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 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]
28	2,100	2,103	21.21	100.9	0.00	77.46	5.22	-3.00	0.00	0.00	79.68
29	1,117	1,124	28.32	100.9	0.00	72.01	3.56	-3.00	0.00	0.00	72.57
30	1,149	1,157	28.00	100.9	0.00	72.26	3.63	-3.00	0.00	0.00	72.89

Summe 44.94

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	1,088	1,100	32.68	104.1	0.00	71.83	2.56	-3.00	0.00	0.00	71.39
2	1,165	1,167	30.89	103.5	0.00	72.34	3.31	-3.00	0.00	0.00	72.65
3	1,432	1,433	28.59	103.5	0.00	74.13	3.82	-3.00	0.00	0.00	74.94
4	1,097	1,099	31.54	103.5	0.00	71.82	3.17	-3.00	0.00	0.00	71.99
5	1,494	1,496	28.11	103.5	0.00	74.50	3.93	-3.00	0.00	0.00	75.43
6	1,355	1,357	29.21	103.5	0.00	73.65	3.67	-3.00	0.00	0.00	74.33
7	1,823	1,825	25.81	103.5	0.00	76.22	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.72
8	1,155	1,160	29.96	102.5	0.00	72.29	3.29	-3.00	0.00	0.00	72.58
9	952	957	34.75	105.2	0.00	70.61	2.88	-3.00	0.00	0.00	70.49
10	1,250	1,253	31.10	104.5	0.00	72.96	3.48	-3.00	0.00	0.00	73.44
11	1,515	1,519	32.93	108.5	0.00	74.63	3.97	-3.00	0.00	0.00	75.60
12	1,768	1,772	31.16	108.5	0.00	75.97	4.41	-3.00	0.00	0.00	77.38
13	807	819	30.80	99.6	0.00	69.26	2.58	-3.00	0.00	0.00	68.84
14	947	956	29.16	99.6	0.00	70.61	2.87	-3.00	0.00	0.00	70.48
15	3,139	3,140	20.34	104.7	0.00	80.94	6.45	-3.00	0.00	0.00	84.39
16	2,237	2,239	22.37	102.5	0.00	78.00	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.17
17	2,922	2,924	19.06	102.5	0.00	80.32	6.16	-3.00	0.00	0.00	83.48
18	3,435	3,437	19.17	104.7	0.00	81.72	6.84	-3.00	0.00	0.00	85.56
19	3,253	3,254	19.88	104.7	0.00	81.25	6.60	-3.00	0.00	0.00	84.85
20	1,801	1,804	24.95	102.5	0.00	76.12	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.59
21	855	861	33.17	102.5	0.00	69.70	2.67	-3.00	0.00	0.00	69.37
22	3,731	3,733	16.59	103.2	0.00	82.44	7.21	-3.00	0.00	0.00	86.65
23	2,526	2,529	24.18	105.8	0.00	79.06	5.60	-3.00	0.00	0.00	81.66
24	1,396	1,402	27.65	102.3	0.00	73.93	3.76	-3.00	0.00	0.00	74.69
25	3,526	3,528	11.77	102.0	0.00	81.95	11.33	-3.00	0.00	0.00	90.27
26	1,944	1,948	22.11	100.9	0.00	76.79	4.99	-3.00	0.00	0.00	78.78
27	3,023	3,025	16.80	100.9	0.00	80.62	6.47	-3.00	0.00	0.00	84.09
28	2,502	2,505	19.12	100.9	0.00	78.98	5.79	-3.00	0.00	0.00	81.77
29	1,641	1,645	24.06	100.9	0.00	75.32	4.50	-3.00	0.00	0.00	76.83
30	1,542	1,548	24.75	100.9	0.00	74.80	4.34	-3.00	0.00	0.00	76.14

Summe 43.49

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	984	997	33.72	104.1	0.00	70.98	2.37	-3.00	0.00	0.00	70.35
2	1,227	1,228	30.32	103.5	0.00	72.79	3.43	-3.00	0.00	0.00	73.22
3	1,504	1,505	28.04	103.5	0.00	74.55	3.95	-3.00	0.00	0.00	75.50
4	1,105	1,107	31.47	103.5	0.00	71.88	3.19	-3.00	0.00	0.00	72.07
5	1,505	1,506	28.03	103.5	0.00	74.56	3.95	-3.00	0.00	0.00	75.51
6	1,342	1,344	29.32	103.5	0.00	73.57	3.65	-3.00	0.00	0.00	74.22
7	1,837	1,838	25.73	103.5	0.00	76.29	4.52	-3.00	0.00	0.00	77.81
8	1,119	1,124	30.30	102.5	0.00	72.01	3.22	-3.00	0.00	0.00	72.24
9	1,034	1,038	33.87	105.2	0.00	71.32	3.05	-3.00	0.00	0.00	71.37
10	1,292	1,295	30.73	104.5	0.00	73.25	3.56	-3.00	0.00	0.00	73.80
11	1,569	1,572	32.54	108.5	0.00	74.93	4.07	-3.00	0.00	0.00	76.00
12	1,813	1,816	30.87	108.5	0.00	76.18	4.49	-3.00	0.00	0.00	77.67
13	790	801	31.02	99.6	0.00	69.08	2.54	-3.00	0.00	0.00	68.61
14	989	997	28.70	99.6	0.00	70.98	2.96	-3.00	0.00	0.00	70.94
15	3,030	3,031	20.80	104.7	0.00	80.63	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.94
16	2,127	2,129	22.98	102.5	0.00	77.56	4.99	-3.00	0.00	0.00	79.56
17	2,812	2,814	19.54	102.5	0.00	79.99	6.01	-3.00	0.00	0.00	82.99

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 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]
18	3,326	3,327	19.60	104.7	0.00	81.44	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.14
19	3,142	3,143	20.33	104.7	0.00	80.95	6.46	-3.00	0.00	0.00	84.40
20	1,690	1,693	25.68	102.5	0.00	75.57	4.28	-3.00	0.00	0.00	76.85
21	753	760	34.48	102.5	0.00	68.61	2.44	-3.00	0.00	0.00	68.05
22	3,621	3,623	16.98	103.2	0.00	82.18	7.07	-3.00	0.00	0.00	86.25
23	2,425	2,428	24.68	105.8	0.00	78.70	5.45	-3.00	0.00	0.00	81.15
24	1,292	1,297	28.51	102.3	0.00	73.26	3.56	-3.00	0.00	0.00	73.82
25	3,415	3,417	12.29	102.0	0.00	81.67	11.09	-3.00	0.00	0.00	89.76
26	1,833	1,837	22.79	100.9	0.00	76.28	4.82	-3.00	0.00	0.00	78.10
27	2,912	2,914	17.27	100.9	0.00	80.29	6.33	-3.00	0.00	0.00	83.62
28	2,393	2,395	19.66	100.9	0.00	78.59	5.64	-3.00	0.00	0.00	81.23
29	1,530	1,535	24.85	100.9	0.00	74.72	4.32	-3.00	0.00	0.00	76.04
30	1,432	1,438	25.58	100.9	0.00	74.16	4.15	-3.00	0.00	0.00	75.31
Summe		43.60									

Schall-Immissionsort: H IO8

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	955	969	34.03	104.1	0.00	70.72	2.32	-3.00	0.00	0.00	70.04
2	1,360	1,362	29.17	103.5	0.00	73.68	3.68	-3.00	0.00	0.00	74.36
3	1,624	1,625	27.16	103.5	0.00	75.22	4.16	-3.00	0.00	0.00	76.38
4	1,276	1,278	29.88	103.5	0.00	73.13	3.52	-3.00	0.00	0.00	73.65
5	1,675	1,677	26.80	103.5	0.00	75.49	4.25	-3.00	0.00	0.00	76.74
6	1,518	1,519	27.93	103.5	0.00	74.63	3.97	-3.00	0.00	0.00	75.61
7	2,006	2,007	24.68	103.5	0.00	77.05	4.80	-3.00	0.00	0.00	78.85
8	1,293	1,297	28.72	102.5	0.00	73.26	3.56	-3.00	0.00	0.00	73.82
9	1,140	1,143	32.81	105.2	0.00	72.16	3.26	-3.00	0.00	0.00	72.43
10	1,445	1,447	29.48	104.5	0.00	74.21	3.84	-3.00	0.00	0.00	75.05
11	1,711	1,714	31.54	108.5	0.00	75.68	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.99
12	1,963	1,966	29.93	108.5	0.00	76.87	4.73	-3.00	0.00	0.00	78.61
13	966	975	28.94	99.6	0.00	70.78	2.92	-3.00	0.00	0.00	70.70
14	1,141	1,148	27.16	99.6	0.00	72.20	3.27	-3.00	0.00	0.00	72.47
15	3,022	3,024	20.83	104.7	0.00	80.61	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.91
16	2,135	2,138	22.93	102.5	0.00	77.60	5.01	-3.00	0.00	0.00	79.61
17	2,817	2,819	19.52	102.5	0.00	80.00	6.01	-3.00	0.00	0.00	83.01
18	3,327	3,328	19.59	104.7	0.00	81.44	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.14
19	3,169	3,171	20.22	104.7	0.00	81.02	6.49	-3.00	0.00	0.00	84.52
20	1,709	1,712	25.55	102.5	0.00	75.67	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.98
21	719	726	34.95	102.5	0.00	68.22	2.36	-3.00	0.00	0.00	67.58
22	3,621	3,622	16.98	103.2	0.00	82.18	7.07	-3.00	0.00	0.00	86.25
23	2,378	2,381	24.92	105.8	0.00	78.53	5.38	-3.00	0.00	0.00	80.91
24	1,263	1,268	28.76	102.3	0.00	73.07	3.51	-3.00	0.00	0.00	73.57
25	3,432	3,434	12.21	102.0	0.00	81.72	11.12	-3.00	0.00	0.00	89.84
26	1,880	1,884	22.50	100.9	0.00	76.50	4.89	-3.00	0.00	0.00	78.39
27	2,934	2,937	17.17	100.9	0.00	80.36	6.36	-3.00	0.00	0.00	83.72
28	2,390	2,393	19.67	100.9	0.00	78.58	5.64	-3.00	0.00	0.00	81.22
29	1,582	1,587	24.48	100.9	0.00	75.01	4.41	-3.00	0.00	0.00	76.41
30	1,444	1,451	25.49	100.9	0.00	74.23	4.17	-3.00	0.00	0.00	75.40
Summe		42.94									

Schall-Immissionsort: I IO9

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	1,708	1,716	27.75	104.1	0.00	75.69	3.63	-3.00	0.00	0.00	76.32
2	3,203	3,203	18.89	103.5	0.00	81.11	6.54	-3.00	0.00	0.00	84.65
3	3,426	3,426	18.01	103.5	0.00	81.70	6.82	-3.00	0.00	0.00	85.52
4	3,147	3,147	19.11	103.5	0.00	80.96	6.46	-3.00	0.00	0.00	84.42
5	3,547	3,548	17.56	103.5	0.00	82.00	6.98	-3.00	0.00	0.00	85.98
6	3,355	3,356	18.29	103.5	0.00	81.52	6.73	-3.00	0.00	0.00	85.25
7	3,880	3,880	16.37	103.5	0.00	82.78	7.39	-3.00	0.00	0.00	87.16

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Bezeichnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatrn [dB]	Agrr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
8	3,078	3,080	18.39	102.5	0.00	80.77	6.37	-3.00	0.00	0.00	84.14
9	2,931	2,932	21.72	105.2	0.00	80.34	6.17	-3.00	0.00	0.00	83.52
10	3,317	3,318	19.43	104.5	0.00	81.42	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.10
11	3,564	3,566	22.49	108.5	0.00	82.04	7.00	-3.00	0.00	0.00	86.04
12	3,831	3,832	21.54	108.5	0.00	82.67	7.33	-3.00	0.00	0.00	87.00
13	2,810	2,814	16.64	99.6	0.00	79.99	6.01	-3.00	0.00	0.00	82.99
14	3,015	3,018	15.76	99.6	0.00	80.59	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.88
15	2,914	2,916	21.29	104.7	0.00	80.29	6.15	-3.00	0.00	0.00	83.44
16	2,435	2,437	21.33	102.5	0.00	78.74	5.46	-3.00	0.00	0.00	81.20
17	2,880	2,882	19.24	102.5	0.00	80.19	6.10	-3.00	0.00	0.00	83.30
18	3,250	3,251	19.90	104.7	0.00	81.24	6.60	-3.00	0.00	0.00	84.84
19	3,391	3,393	19.34	104.7	0.00	81.61	6.78	-3.00	0.00	0.00	85.39
20	2,273	2,275	22.18	102.5	0.00	78.14	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.36
21	1,705	1,708	25.59	102.5	0.00	75.65	4.30	-3.00	0.00	0.00	76.95
22	3,478	3,480	17.51	103.2	0.00	81.83	6.89	-3.00	0.00	0.00	85.72
23	2,040	2,043	26.77	105.8	0.00	77.21	4.86	-3.00	0.00	0.00	79.06
24	1,738	1,742	25.16	102.3	0.00	75.82	4.36	-3.00	0.00	0.00	77.18
25	3,500	3,502	11.89	102.0	0.00	81.89	11.27	-3.00	0.00	0.00	90.16
26	2,592	2,594	18.70	100.9	0.00	79.28	5.92	-3.00	0.00	0.00	82.20
27	3,147	3,149	16.30	100.9	0.00	80.96	6.62	-3.00	0.00	0.00	84.59
28	2,499	2,502	19.14	100.9	0.00	78.96	5.79	-3.00	0.00	0.00	81.75
29	2,447	2,449	19.39	100.9	0.00	78.78	5.72	-3.00	0.00	0.00	81.50
30	2,092	2,096	21.25	100.9	0.00	77.43	5.21	-3.00	0.00	0.00	79.64
Summe			36.08								

Schall-Immissionsort: J IO10

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatrn [dB]	Agrr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,737	1,745	27.56	104.1	0.00	75.83	3.67	-3.00	0.00	0.00	76.51
2	3,314	3,315	18.45	103.5	0.00	81.41	6.68	-3.00	0.00	0.00	85.09
3	3,544	3,544	17.57	103.5	0.00	81.99	6.97	-3.00	0.00	0.00	85.96
4	3,237	3,238	18.75	103.5	0.00	81.21	6.58	-3.00	0.00	0.00	84.79
5	3,637	3,637	17.23	103.5	0.00	82.22	7.09	-3.00	0.00	0.00	86.31
6	3,435	3,436	17.98	103.5	0.00	81.72	6.84	-3.00	0.00	0.00	85.56
7	3,970	3,971	16.06	103.5	0.00	82.98	7.49	-3.00	0.00	0.00	87.47
8	3,151	3,152	18.10	102.5	0.00	80.97	6.47	-3.00	0.00	0.00	84.44
9	3,048	3,050	21.22	105.2	0.00	80.68	6.33	-3.00	0.00	0.00	84.02
10	3,421	3,422	19.03	104.5	0.00	81.69	6.82	-3.00	0.00	0.00	85.50
11	3,674	3,675	22.09	108.5	0.00	82.31	7.14	-3.00	0.00	0.00	86.44
12	3,937	3,938	21.17	108.5	0.00	82.91	7.46	-3.00	0.00	0.00	87.36
13	2,895	2,898	16.27	99.6	0.00	80.24	6.12	-3.00	0.00	0.00	83.37
14	3,118	3,120	15.33	99.6	0.00	80.88	6.43	-3.00	0.00	0.00	84.31
15	2,827	2,829	21.68	104.7	0.00	80.03	6.03	-3.00	0.00	0.00	83.06
16	2,390	2,392	21.56	102.5	0.00	78.58	5.40	-3.00	0.00	0.00	80.97
17	2,806	2,808	19.57	102.5	0.00	79.97	6.00	-3.00	0.00	0.00	82.97
18	3,161	3,162	20.25	104.7	0.00	81.00	6.48	-3.00	0.00	0.00	84.48
19	3,322	3,323	19.61	104.7	0.00	81.43	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.12
20	2,254	2,257	22.27	102.5	0.00	78.07	5.19	-3.00	0.00	0.00	80.26
21	1,753	1,756	25.26	102.5	0.00	75.89	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.28
22	3,382	3,384	17.88	103.2	0.00	81.59	6.77	-3.00	0.00	0.00	85.36
23	1,954	1,958	27.28	105.8	0.00	76.84	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.56
24	1,739	1,743	25.15	102.3	0.00	75.83	4.36	-3.00	0.00	0.00	77.19
25	3,418	3,420	12.27	102.0	0.00	81.68	11.10	-3.00	0.00	0.00	89.77
26	2,575	2,578	18.77	100.9	0.00	79.23	5.89	-3.00	0.00	0.00	82.12
27	3,081	3,083	16.57	100.9	0.00	80.78	6.54	-3.00	0.00	0.00	84.32
28	2,437	2,440	19.44	100.9	0.00	78.75	5.70	-3.00	0.00	0.00	81.45
29	2,447	2,450	19.39	100.9	0.00	78.78	5.72	-3.00	0.00	0.00	81.50
30	2,088	2,092	21.27	100.9	0.00	77.41	5.21	-3.00	0.00	0.00	79.62
Summe			36.05								

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

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	1,575	1,583	28.67	104.1	0.00	74.99	3.41	-3.00	0.00	0.00	75.40
2	3,283	3,284	18.57	103.5	0.00	81.33	6.64	-3.00	0.00	0.00	84.97
3	3,528	3,528	17.63	103.5	0.00	81.95	6.95	-3.00	0.00	0.00	85.91
4	3,162	3,163	19.05	103.5	0.00	81.00	6.48	-3.00	0.00	0.00	84.48
5	3,559	3,560	17.51	103.5	0.00	82.03	6.99	-3.00	0.00	0.00	86.02
6	3,340	3,341	18.34	103.5	0.00	81.48	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.19
7	3,893	3,893	16.33	103.5	0.00	82.81	7.40	-3.00	0.00	0.00	87.21
8	3,044	3,045	18.54	102.5	0.00	80.67	6.33	-3.00	0.00	0.00	84.00
9	3,033	3,035	21.28	105.2	0.00	80.64	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.95
10	3,372	3,373	19.22	104.5	0.00	81.56	6.76	-3.00	0.00	0.00	85.32
11	3,638	3,640	22.22	108.5	0.00	82.22	7.09	-3.00	0.00	0.00	86.31
12	3,892	3,893	21.33	108.5	0.00	82.81	7.40	-3.00	0.00	0.00	87.21
13	2,810	2,813	16.65	99.6	0.00	79.98	6.01	-3.00	0.00	0.00	82.99
14	3,069	3,071	15.53	99.6	0.00	80.75	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.11
15	2,578	2,580	22.83	104.7	0.00	79.23	5.67	-3.00	0.00	0.00	81.91
16	2,153	2,156	22.83	102.5	0.00	77.67	5.04	-3.00	0.00	0.00	79.71
17	2,558	2,560	20.72	102.5	0.00	79.17	5.65	-3.00	0.00	0.00	81.81
18	2,911	2,913	21.30	104.7	0.00	80.29	6.15	-3.00	0.00	0.00	83.43
19	3,074	3,076	20.61	104.7	0.00	80.76	6.37	-3.00	0.00	0.00	84.13
20	2,038	2,040	23.49	102.5	0.00	77.19	4.85	-3.00	0.00	0.00	79.05
21	1,619	1,622	26.18	102.5	0.00	75.20	4.15	-3.00	0.00	0.00	76.36
22	3,134	3,136	18.86	103.2	0.00	80.93	6.45	-3.00	0.00	0.00	84.37
23	1,705	1,709	28.88	105.8	0.00	75.66	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.96
24	1,544	1,549	26.51	102.3	0.00	74.80	4.03	-3.00	0.00	0.00	75.83
25	3,169	3,171	13.47	102.0	0.00	81.02	10.55	-3.00	0.00	0.00	88.57
26	2,359	2,362	19.83	100.9	0.00	78.47	5.60	-3.00	0.00	0.00	81.06
27	2,834	2,836	17.60	100.9	0.00	80.06	6.23	-3.00	0.00	0.00	83.29
28	2,192	2,195	20.70	100.9	0.00	77.83	5.36	-3.00	0.00	0.00	80.19
29	2,247	2,250	20.41	100.9	0.00	78.04	5.44	-3.00	0.00	0.00	80.48
30	1,885	1,890	22.46	100.9	0.00	76.53	4.90	-3.00	0.00	0.00	78.43

Summe 37.04

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	916	929	34.47	104.1	0.00	70.36	2.24	-3.00	0.00	0.00	69.60
2	3,033	3,034	19.59	103.5	0.00	80.64	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.95
3	3,331	3,331	18.38	103.5	0.00	81.45	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.16
4	2,714	2,714	21.00	103.5	0.00	79.67	5.87	-3.00	0.00	0.00	82.54
5	3,072	3,072	19.43	103.5	0.00	80.75	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.11
6	2,783	2,784	20.68	103.5	0.00	79.89	5.97	-3.00	0.00	0.00	82.86
7	3,387	3,387	18.16	103.5	0.00	81.60	6.78	-3.00	0.00	0.00	85.37
8	2,449	2,451	21.26	102.5	0.00	78.79	5.49	-3.00	0.00	0.00	81.27
9	2,878	2,879	21.95	105.2	0.00	80.18	6.10	-3.00	0.00	0.00	83.28
10	3,033	3,034	20.59	104.5	0.00	80.64	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.95
11	3,341	3,342	23.34	108.5	0.00	81.48	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.20
12	3,537	3,538	22.59	108.5	0.00	81.98	6.97	-3.00	0.00	0.00	85.94
13	2,345	2,348	18.89	99.6	0.00	78.41	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.74
14	2,751	2,754	16.92	99.6	0.00	79.80	5.92	-3.00	0.00	0.00	82.72
15	1,530	1,532	29.03	104.7	0.00	74.71	4.00	-3.00	0.00	0.00	75.70
16	1,005	1,009	31.47	102.5	0.00	71.08	2.99	-3.00	0.00	0.00	71.07
17	1,452	1,455	27.42	102.5	0.00	74.26	3.86	-3.00	0.00	0.00	75.11
18	1,869	1,871	26.71	104.7	0.00	76.44	4.58	-3.00	0.00	0.00	78.02
19	1,953	1,955	26.20	104.7	0.00	76.82	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.54
20	959	964	31.96	102.5	0.00	70.68	2.89	-3.00	0.00	0.00	70.57
21	1,113	1,117	30.37	102.5	0.00	71.96	3.21	-3.00	0.00	0.00	72.17
22	2,128	2,130	23.67	103.2	0.00	77.57	5.00	-3.00	0.00	0.00	79.56
23	691	700	38.64	105.8	0.00	67.90	2.30	-3.00	0.00	0.00	67.20
24	677	685	35.35	102.3	0.00	67.72	2.27	-3.00	0.00	0.00	66.98
25	2,089	2,091	19.68	102.0	0.00	77.41	7.96	-3.00	0.00	0.00	82.37
26	1,273	1,278	26.91	100.9	0.00	73.13	3.86	-3.00	0.00	0.00	73.99
27	1,707	1,710	23.62	100.9	0.00	75.66	4.61	-3.00	0.00	0.00	77.27

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenznehmer:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westerslelzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 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]
28	1,056	1,061	28.94	100.9	0.00	71.52	3.44	-3.00	0.00	0.00	71.95
29	1,243	1,247	27.17	100.9	0.00	72.92	3.80	-3.00	0.00	0.00	73.72
30	897	906	30.64	100.9	0.00	70.14	3.11	-3.00	0.00	0.00	70.26

Summe 43.95

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	894	907	34.72	104.1	0.00	70.15	2.20	-3.00	0.00	0.00	69.35
2	3,018	3,018	19.65	103.5	0.00	80.59	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.88
3	3,318	3,318	18.43	103.5	0.00	81.42	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.10
4	2,685	2,685	21.13	103.5	0.00	79.58	5.83	-3.00	0.00	0.00	82.41
5	3,038	3,039	19.57	103.5	0.00	80.65	6.32	-3.00	0.00	0.00	83.97
6	2,746	2,746	20.85	103.5	0.00	79.77	5.91	-3.00	0.00	0.00	82.69
7	3,351	3,352	18.30	103.5	0.00	81.50	6.73	-3.00	0.00	0.00	85.23
8	2,411	2,412	21.46	102.5	0.00	78.65	5.43	-3.00	0.00	0.00	81.08
9	2,870	2,871	21.99	105.2	0.00	80.16	6.09	-3.00	0.00	0.00	83.25
10	3,011	3,011	20.68	104.5	0.00	80.58	6.28	-3.00	0.00	0.00	83.85
11	3,320	3,322	23.42	108.5	0.00	81.43	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.12
12	3,511	3,513	22.69	108.5	0.00	81.91	6.93	-3.00	0.00	0.00	85.85
13	2,317	2,320	19.04	99.6	0.00	78.31	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.60
14	2,732	2,734	17.00	99.6	0.00	79.74	5.90	-3.00	0.00	0.00	82.63
15	1,473	1,475	29.47	104.7	0.00	74.38	3.89	-3.00	0.00	0.00	75.27
16	927	932	32.33	102.5	0.00	70.39	2.82	-3.00	0.00	0.00	70.21
17	1,386	1,389	27.95	102.5	0.00	73.85	3.73	-3.00	0.00	0.00	74.59
18	1,812	1,814	27.08	104.7	0.00	76.17	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.66
19	1,883	1,886	26.63	104.7	0.00	76.51	4.60	-3.00	0.00	0.00	78.11
20	886	891	32.80	102.5	0.00	70.00	2.74	-3.00	0.00	0.00	69.73
21	1,100	1,104	30.50	102.5	0.00	71.86	3.18	-3.00	0.00	0.00	72.04
22	2,075	2,077	23.98	103.2	0.00	77.35	4.91	-3.00	0.00	0.00	79.26
23	651	660	39.24	105.8	0.00	67.39	2.20	-3.00	0.00	0.00	66.59
24	637	646	35.95	102.3	0.00	67.21	2.17	-3.00	0.00	0.00	66.38
25	2,025	2,028	20.11	102.0	0.00	77.14	7.79	-3.00	0.00	0.00	81.93
26	1,198	1,203	27.57	100.9	0.00	72.60	3.72	-3.00	0.00	0.00	73.32
27	1,636	1,640	24.10	100.9	0.00	75.29	4.49	-3.00	0.00	0.00	76.79
28	984	990	29.69	100.9	0.00	70.91	3.29	-3.00	0.00	0.00	71.20
29	1,175	1,180	27.78	100.9	0.00	72.44	3.67	-3.00	0.00	0.00	73.11
30	835	844	31.38	100.9	0.00	69.53	2.98	-3.00	0.00	0.00	69.51

Summe 44.49

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	850	863	35.24	104.1	0.00	69.72	2.11	-3.00	0.00	0.00	68.83
2	2,972	2,973	19.85	103.5	0.00	80.46	6.23	-3.00	0.00	0.00	83.69
3	3,277	3,277	18.59	103.5	0.00	81.31	6.63	-3.00	0.00	0.00	84.94
4	2,613	2,614	21.47	103.5	0.00	79.35	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.07
5	2,956	2,957	19.91	103.5	0.00	80.42	6.21	-3.00	0.00	0.00	83.62
6	2,656	2,657	21.26	103.5	0.00	79.49	5.79	-3.00	0.00	0.00	82.27
7	3,264	3,264	18.64	103.5	0.00	81.28	6.62	-3.00	0.00	0.00	84.89
8	2,320	2,321	21.93	102.5	0.00	78.31	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.61
9	2,841	2,842	22.12	105.2	0.00	80.07	6.05	-3.00	0.00	0.00	83.12
10	2,952	2,953	20.93	104.5	0.00	80.40	6.20	-3.00	0.00	0.00	83.60
11	3,264	3,266	23.64	108.5	0.00	81.28	6.62	-3.00	0.00	0.00	84.90
12	3,445	3,447	22.94	108.5	0.00	81.75	6.85	-3.00	0.00	0.00	85.60
13	2,248	2,251	19.40	99.6	0.00	78.05	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.23
14	2,680	2,683	17.24	99.6	0.00	79.57	5.82	-3.00	0.00	0.00	82.39
15	1,375	1,378	30.23	104.7	0.00	73.79	3.71	-3.00	0.00	0.00	74.50
16	769	775	34.27	102.5	0.00	68.79	2.48	-3.00	0.00	0.00	68.26
17	1,264	1,267	28.97	102.5	0.00	73.06	3.50	-3.00	0.00	0.00	73.56

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautster Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aabn [dB]	Ag [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
18	1,712	1,714	27.74	104.7	0.00	75.68	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.99
19	1,750	1,753	27.48	104.7	0.00	75.87	4.38	-3.00	0.00	0.00	77.25
20	729	735	34.83	102.5	0.00	68.33	2.38	-3.00	0.00	0.00	67.71
21	1,072	1,075	30.78	102.5	0.00	71.63	3.12	-3.00	0.00	0.00	71.76
22	1,984	1,986	24.51	103.2	0.00	76.96	4.77	-3.00	0.00	0.00	78.72
23	610	620	39.89	105.8	0.00	66.84	2.11	-3.00	0.00	0.00	65.95
24	562	573	37.18	102.3	0.00	65.16	1.99	-3.00	0.00	0.00	65.15
25	1,909	1,912	20.94	102.0	0.00	76.63	7.48	-3.00	0.00	0.00	81.11
26	1,038	1,043	29.12	100.9	0.00	71.37	3.40	-3.00	0.00	0.00	71.77
27	1,501	1,505	25.07	100.9	0.00	74.55	4.27	-3.00	0.00	0.00	75.82
28	848	855	31.25	100.9	0.00	69.64	3.00	-3.00	0.00	0.00	69.64
29	1,030	1,035	29.21	100.9	0.00	71.30	3.38	-3.00	0.00	0.00	71.69
30	703	714	33.14	100.9	0.00	68.07	2.68	-3.00	0.00	0.00	67.75
Summe		45.52									

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleuzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 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)

Einzelböne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelbönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe u.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: VESTAS V136-4.2 4200 136.0 IO!

Schall: Herstellerangabe // SO1 // 102 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB // 104.1 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Vetas 15.12.2017 USER 20.04.2018 09:11
DMS-Nr.: 0072-8082.V00

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.1	Nein	85.0	92.7	97.4	99.2	98.1	94.0	87.1	77.0

WEA: VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 IO!

Schall: Schallreduzierter Betrieb 103.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavband

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
04.05.2013 USER 10.07.2018 16:06

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	78.0	95% der Nennleistung	103.5	Nein	83.2	91.6	95.8	98.0	97.5	95.5	91.5	83.5

WEA: VESTAS V90 2000 90.0 IO!

Schall: Mode 2 - 102,5 dB(A) // Oktav / Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
18.12.2012 USER 08.06.2018 14:45

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.5	Nein	82.2	90.6	94.8	97.0	96.5	94.5	90.5	82.5

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB

WEA: GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 IO!
Schall: Mannheim 105.2 dB(A) // Ref.Spektr. // Oktavband

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
04.04.2019 USER 15.05.2019 15:42

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	105.2	Nein	84.9	93.3	97.5	99.7	99.2	97.2	93.2	85.3

WEA: VESTAS V112 3000 112.0 IO!
Schall: 104.5 dB(A) // Oktavspek.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
25.04.2019 USER 25.04.2019 11:37

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	104.5	Nein	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5

WEA: VESTAS V112 3075 112.0 IO!
Schall: Genehmigungspegel Mode 0 / 108.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavdaten

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
StALUVP 15.01.2018 USER 07.05.2019 13:25

Status	Nabenhöhe [m]	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	119.0	95% der Nennleistung	108.5	Nein	88.2	96.6	100.8	103.0	102.5	100.5	96.5	88.5

WEA: VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IO!
Schall: Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspek.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
10.07.2018 USER 23.08.2018 09:44

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	99.6	Nein	79.3	87.7	91.9	94.1	93.6	91.6	87.6	79.6

WEA: VESTAS V90 2000 90.0 IO!
Schall: 104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspek.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
DEWI 13.04.2018 USER 08.06.2018 14:46
DEWI AM 03 07 09 - 04

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	104.7	Nein	84.4	92.8	97.0	99.2	98.7	96.7	92.7	84.7

WEA: VESTAS V90 2000 90.0 IO!
Schall: 103.2 dB(A) // Oktav // Referenzspek.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
04.03.2019 USER 04.03.2019 09:14

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	103.2	Nein	82.9	91.3	95.5	97.7	97.2	95.2	91.2	83.2

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB

WEA: VESTAS V112 3075 112,0 IO!
Schall: 105.8 dB(A) // Oktav // Ref-spektr.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
25.04.2019 USER 25.04.2019 11:44

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.8	Nein	85.5	93.9	98.1	100.3	99.8	97.8	93.8	85.8

WEA: VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112,0 IO!
Schall: Genehmigungspegel // 102.3 dB(A) // Oktav / Referenzspek.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
10.07.2018 USER 23.08.2018 09:40

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.3	Nein	82.0	90.4	94.6	96.8	96.3	94.3	90.3	82.3

WEA: VESTAS V112-3.3/3.45MW Grid 3300 112,0 IO!
Schall: Mode 4+ / 1fach vermessen // 99.9 + 2.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
13.03.2019 USER 13.03.2019 10:27

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.0	Nein	64.4	78.6	87.4	94.3	97.9	96.8	92.2	79.9

WEA: VESTAS V112-3.3/3.45MW Grid 3300 112,0 IO!
Schall: Mode 8 + // 1fach // 98.8 dB(A) + 2.1 OVB // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
06.03.2018 USER 23.08.2018 10:41

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100.9	Nein	83.4	89.8	92.5	94.4	94.6	93.1	91.3	84.7

Schall-Immissionsort: IO1-A
Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (U.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 42.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO2-B
Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (U.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 42.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO3-C
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (U.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB

Schall-Immissionsort: IO4-D

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO5-E

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO6-F

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 42.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO7-G

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 42.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO8-H

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 42.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO9-I

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: IO10-J

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: IO11-K

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: IO12-L

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO13-M

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO14-N

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Anhang 4 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung (WEA)

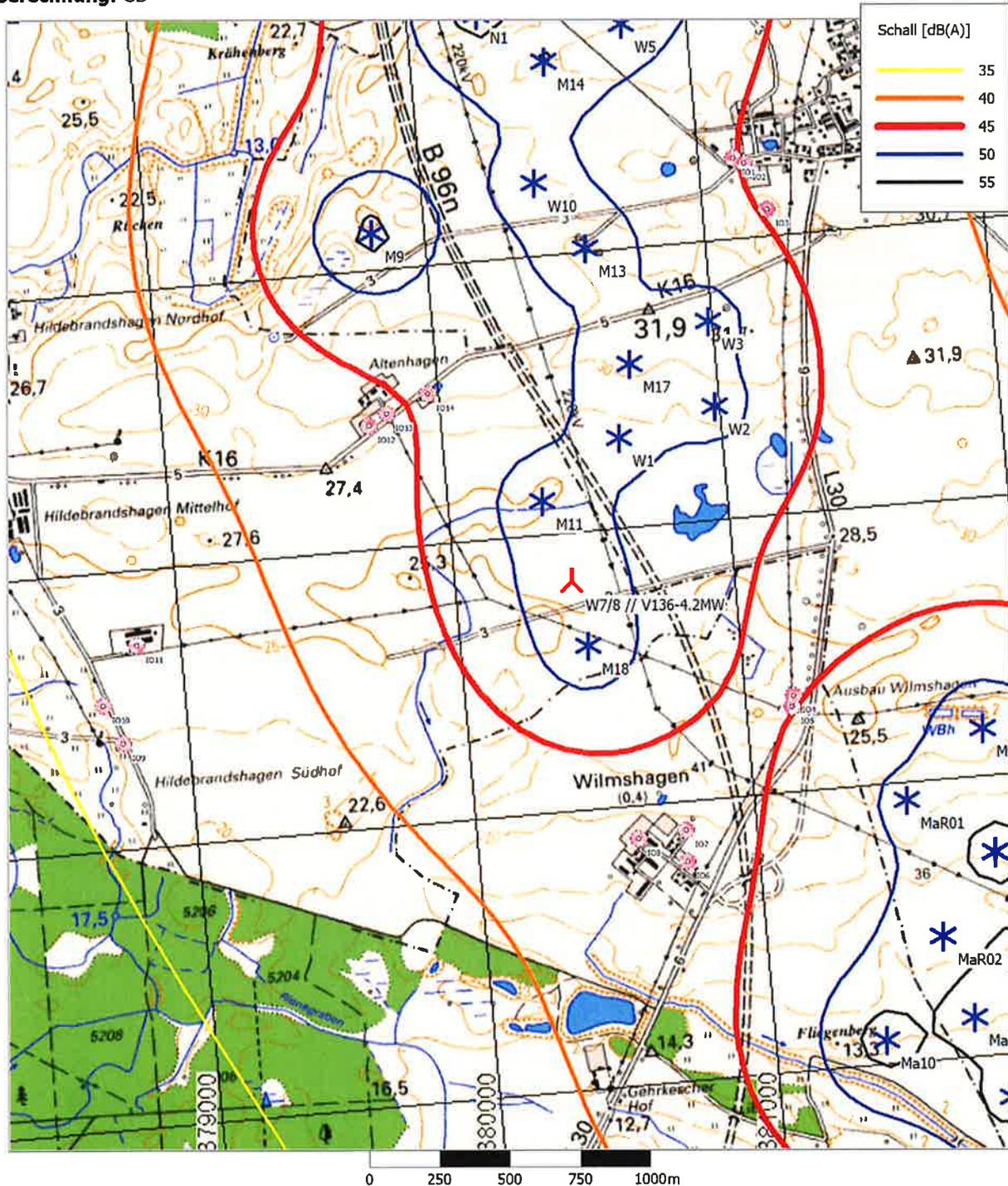
Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
06.11.2019 15:21/3.2.744

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: GB



Karte: Miltzow XL, Maßstab 1:20,000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3,380,364 Nord: 6,004,984
 ▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Anhang 5 / Auszug aus den Herstellerangaben zum Oktavband der Vestas V136-4.0/4.2 MW [21]

0071-9651.V03

RESTRICTED

2018-12-05



Seite
1 / 5

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V136-4.0/4.2 MW

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifische Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schallleistungspegel \bar{L}_w (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schallleistungspegels σ_{wTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): $1,28 \times \sigma_{wTG}$

des jeweiligen Betriebsmodus bilden die Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Erkenntnisquelle stehen Schallleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C))

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss 500m betragen.

Dieses Dokument dient – wie auch die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.

Vestas Deutschland GmbH

Offo-Hahn-Str. 2-4, 25813 Husum
 Tel: +49 4541 971 0, vestas-german@vestas.com, www.vestas.com
 Bank: UniCredit Bank - HypoVereinsbank, München
 IBAN: DE45 7002 0270 0556 8997 54, BIC: HYVEDE33XXX
 Commerzbank, Frankfurt, IBAN: DE96 3008 0000 0980 0140 00, BIC: DRESDE33XXX
 Nordde Bank, Frankfurt, IBAN: DE59 5143 0300 2125 7100 01, BIC: NDEADE33XXX
 Handelsregister: Flensburg B-463, Umsatzsteueridentifikationsnummer: DE 134 657 783,
 Steueridentifikationsnummer: 2719790066
 Geschäftsführer: Cornelia de Baar, Firmenname: Vestas Deutschland GmbH

Vestas A/S (the "Licensor") hereby grants the user a non-exclusive license to use the information contained in this document for internal use only. The user shall not be permitted to copy, reproduce, distribute, or otherwise use the information in this document for any other purpose without the prior written consent of the Licensor. The user shall be responsible for obtaining all necessary permissions from third parties to use any content in this document that is the property of such third parties. Vestas A/S shall not be held responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this document.

T05 0071-9651 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2019-01-29 by INVOL

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel \bar{L}_W (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \bar{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTC}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG			
Betriebsmode	Modus 0	PO1	SO1	SO2
Verfügbare Nabenhöhen [m]	112 / 149 / 168	112 / 149 / 168	112 / 149 / 168	112 / 149 / 168
Nennleistung [kW]	4000	4200	4000	3419
Spezifikation (P50)	0067-7065.V08			
\bar{L}_W (P50) [dB(A)]	103,9	103,9	102,9	99,5
σ_{WTC}	1,3	1,3	1,3	1,3
$1,28 \times \sigma_{WTC}$	1,664	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	105,6	105,6	103,7	101,2
Frequenzen	Oktavspektrum \bar{L}_W (P50)			
63 Hz	84,8	84,8	82,9	80,7
125 Hz	92,5	92,5	90,6	88,2
250 Hz	97,2	97,2	95,3	92,8
500 Hz	99,0	99,0	97,1	94,6
1 kHz	97,9	97,9	96,0	93,5
2 kHz	93,8	93,8	91,9	89,5
4 kHz	86,9	86,9	85,0	82,7
8 kHz	78,8	78,8	74,9	73,0
A-wgt	103,9	103,9	102,9	99,5
SO:	Geräuschoptimierte Modi Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns			

Tabelle 1: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V136-4.0/4.2 MW, Herstellerangabe

Anhang 6 / Fotodokumentation der Immissionsorte

IO1	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmshagen	

<p>105</p>	<p>Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmshagen</p>	
<p>106</p>	<p>Wilmshagen 6</p>	
<p>107</p>	<p>Wilmshagen 17</p>	
<p>108</p>	<p>Wilmshagen 25</p>	

<p>IO9</p>	<p>Hildebrandshagen 34</p>	
<p>IO10</p>	<p>Hildebrandshagen 32</p>	
<p>IO11</p>	<p>Hildebrandshagen 25</p>	
<p>IO12</p>	<p>Altenhagen, Nr. 1</p>	

IO13	Altenhagen, Nr. 2	
IO14	Altenhagen, Nr. 3	