



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von einer Windenergieanlage

am Standort Miltzow (W7/8)

Bericht Nr.: I17-SCH-2019-99 Rev. 01

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

Bericht-Nr. I17-SCH-2019-99 Rev. 01

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: 07. November 2019

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Die vorliegende Revision 01 des 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] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	06.11.2019	Erstellung des Gutachtens	Gefke
1	07.11.2019	Anpassung der Betriebsweise der geplanten WEA in der Nacht (aus)	Gefke

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 07.11.2019



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	23
9.3	Gesamtbelastung	24
10	Qualität der Prognose	25
11	Zusammenfassung	28
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	29
13	Literaturverzeichnis	30
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck Vorbelastung (WEA): Hauptergebnis	32
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung (WEA): Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse	34
	Anhang 3 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung (WEA)	47
	Anhang 4 / Auszug aus den Herstellerangaben zum Oktavband der Vestas V136-4.0/4.2 MW [21]	48
	Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte	7
------------------------------------	---

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: Schallleistungspegel 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 [21]	18
Tabelle 5.5: Oktavbänder für den $L_{e,max}$ der V136-4.0/4.2 MW im Mode P01 basierend auf [21]	18
Tabelle 6.1: Position der lokalisierten Biogasanlage	19
Tabelle 8.1: Position der Bestandsanlagen und deren Schallleistungspegel 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	23
Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung	24
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten Windenergieanlagen	27
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose	28

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.

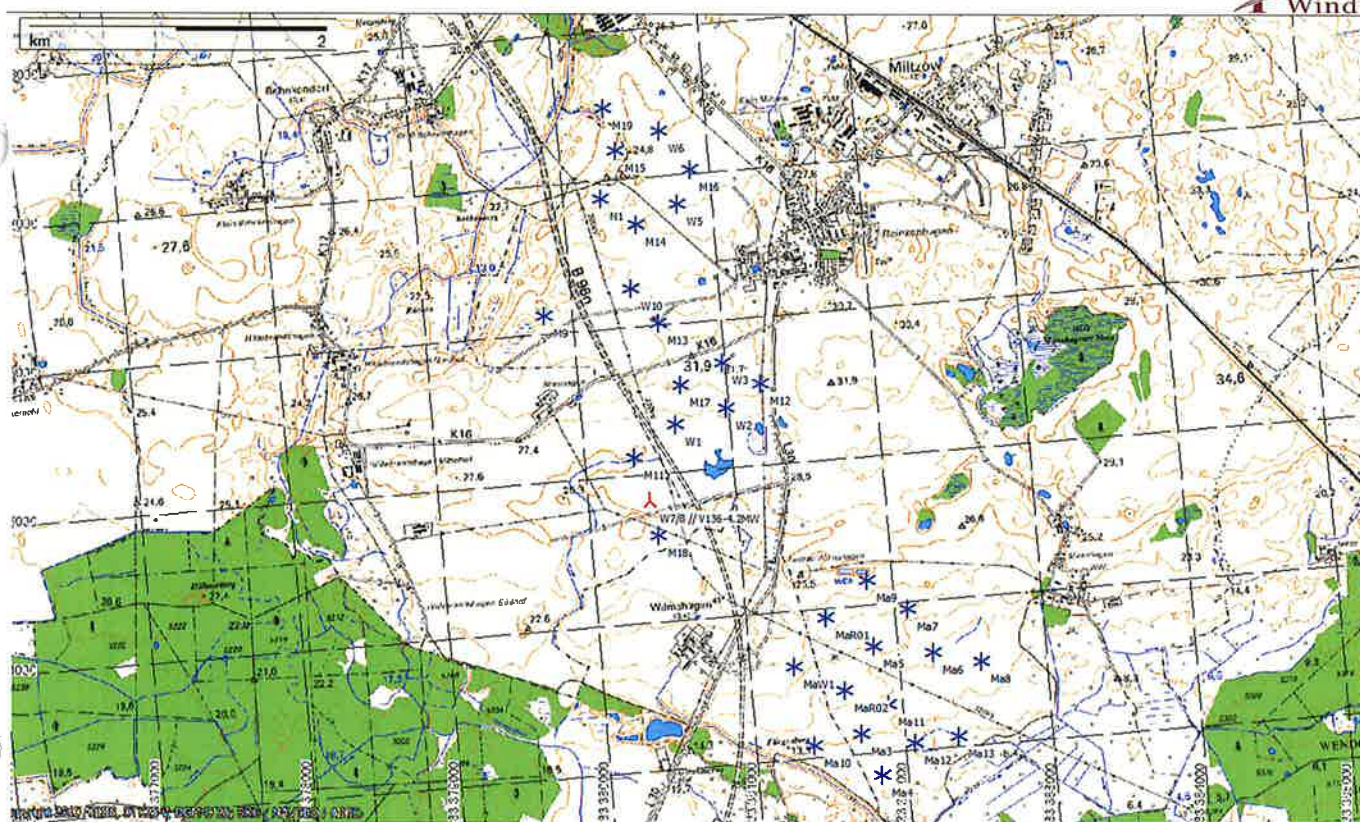


Abbildung 2.1: WEA Standorte

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

▲ = neu geplante WEA

* = bestehende WEA

I17-SCH-2019-99 Rev.01

Schall-Immissionsgutachten Windpark Miltzow (W7/8)

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

D_Ω beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

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

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

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

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

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

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

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)

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

A_{gr} : Bodendämpfung

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

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

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

Wenn in WindPRO kein digitales Geländemodell vorhanden ist

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

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe)

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

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

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

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

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

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

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

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

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

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

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

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 (L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (12)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

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

i : Index für alle Geräuschquellen von 1- n

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

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

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

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

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

Mit:

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

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

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

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

Mit:

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

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

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

A_{gr} : Bodendämpfung

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

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

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

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

Mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

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

Bandmittenfrequenz, [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f , [dB/km]	0.1	0.4	1	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:

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

Mit:

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

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

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

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

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

Diese Porosität wird in den Berechnungseinstellungen ausgewählt.

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

Für eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Windenergieanlagen wurde für die Berechnung der Schallvorbelastung nach dem Interimsverfahren in einem ersten Schritt aus den behördlich genehmigten Schalleistungspegeln 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 Schalleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Wilmschagen 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 Wilmschagen 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 Ansiedelung, 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 Wilmschagen 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.

4.1 Immissionsrichtwerte

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

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

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

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

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

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

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

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

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

5 Beschreibung der geplanten 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 Windenergieanlage bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Miltzow.

Nr.	Typ	Bez.	Naben- höhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebs- weise (Nachts)	Betriebs- weise (Tags)
1	V136-4.0/4.2MW	W7/8	166.0	3380415	6004816	21	aus	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 Schallleistungspegel für die Betriebsvariante PO1 der Anlage liegt bei [21]:

Nr.	Typ	Bez.	Naben- höhe [m]	Betriebs- weise	Schallleistungs- pegel L_{WA} [dB(A)]	Unsicher- heitszu- schlag [dB(A)] ³	Max. immissionsrele- vanter Schallleis- tungspegel [dB(A)]
1	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 Schallleistungspegel in der Betriebsweise führen und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] für den Tag- und Nachtbetrieb Anwendung finden.

Oktav-Schallleistungspegel (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

Tabelle 5.4: Oktavbänder V136-4.0/4.2 MW PO1 [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-Schallleistungspegel 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

Tabelle 5.5: Oktavbänder für den $L_{e,max}$ der V136-4.0/4.2 MW im Mode PO1 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 Schallleistungspegel 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 über 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	MaR1	99.6	106.5	140.0	3381539	6003932	18
13	V112-3.3MW	MaR2	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	- ⁴	106.8	119.0	3380681	6007305	20
27	V112-3.3/3.45MW	W3	- ⁴	106.8	119.0	3380987	6005709	24

⁴ Nachts kein Betrieb

28	V112-3.3/3.45MW	W5	-4	106.8	119.0	3380769	6006803	22
29	V112-3.3/3.45MW	W10	-4	106.8	119.0	3380408	6006259	23
30	V112-3.3/3.45MW	W2	-4	106.8	119.0	3380985	6005403	23
31	V112-3.3/3.45MW	W1	-4	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 bilden die WEA Nr. 26 bis Nr. 31 mit der Bezeichnung W6, W3, W5, W10, W2 und W1 [33], welche nach Einführung von [11] und [33] 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	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 Für den Tagbetrieb der WEA mit der Bez. W6, W3, W5, W10, W2, W1 entstammt das Oktavspektrum 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 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 ⁶	- ⁷
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	32.1	60/55	33.8	45/42 ⁶	- ⁷
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	31.0	60	31.0	45	- ⁷
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmschagen	60	36.6	60	36.6	45	- ⁷
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmschagen	60	36.4	60	36.4	45	- ⁷
IO6	Wilmschagen 6	60/55	36.5	60/55	38.2	45/42 ⁶	- ⁷
IO7	Wilmschagen 17	60/55	37.5	60/55	39.2	45/42 ⁶	- ⁷
IO8	Wilmschagen 25	60/55	37.8	60/55	39.5	45/42 ⁶	- ⁷
IO9	Hildebrandshagen 34	60	29.7	60	29.7	45	- ⁷
IO10	Hildebrandshagen 32	60	29.5	60	29.5	45	- ⁷
IO11	Hildebrandshagen 25	60	30.6	60	30.6	45	- ⁷
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	36.4	60	36.4	45	- ⁷
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	36.6	60	36.6	45	- ⁷
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	37.1	60	37.1	45	- ⁷

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich am Tag und in der Nacht alle Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung.

⁶ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmschagen 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.

⁷ Geplante WEA nachts aus, daher keine Werte für die Zusatzbelastung in der Nacht

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 ⁸	43.4
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	50.9	60/55	52.6	45/42 ⁸	43.0
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	49.6	60	49.6	45	42.4
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmshagen	60	48.7	60	48.7	45	44.1
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmshagen	60	48.8	60	48.8	45	44.2
IO6	Wilmshagen 6	60/55	49.4	60/55	51.1	45/42 ⁸	42.9
IO7	Wilmshagen 17	60/55	49.4	60/55	51.1	45/42 ⁸	42.9
IO8	Wilmshagen 25	60/55	48.2	60/55	49.9	45/42 ⁸	42.1
IO9	Hildebrandshagen 34	60	38.7	60	38.7	45	34.8
IO10	Hildebrandshagen 32	60	38.6	60	38.6	45	34.8
IO11	Hildebrandshagen 25	60	39.6	60	39.6	45	35.7
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	46.6	60	46.6	45	42.7
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	47.2	60	47.2	45	43.3
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	48.4	60	48.4	45	44.3

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse – Vorbelastung

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.

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. Da kein Betrieb der geplanten WEA in der Nacht beabsichtigt ist, sind die Immissionspegel der Gesamtbelastung identisch mit den ermittelten Immissionspegeln der Vorbelastung nach Kapitel 8.

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	43.4
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	60/55	51.0	60/55	52.7	45/42 ⁹	43.0
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	60	49.7	60	49.7	45	42.4
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmschagen	60	48.9	60	48.9	45	44.1
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmschagen	60	49.1	60	49.1	45	44.2
IO6	Wilmschagen 6	60/55	49.6	60/55	51.3	45/42 ⁹	42.9
IO7	Wilmschagen 17	60/55	49.6	60/55	51.3	45/42 ⁹	42.9
IO8	Wilmschagen 25	60/55	48.6	60/55	50.3	45/42 ⁹	42.1
IO9	Hildebrandshagen 34	60	39.2	60	39.2	45	34.8
IO10	Hildebrandshagen 32	60	39.1	60	39.1	45	34.8
IO11	Hildebrandshagen 25	60	40.1	60	40.1	45	35.7
IO12	Altenhagen, Nr. 1	60	47.0	60	47.0	45	42.7
IO13	Altenhagen, Nr. 2	60	47.5	60	47.5	45	43.3
IO14	Altenhagen, Nr. 3	60	48.7	60	48.7	45	44.3

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

⁹ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmschagen 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 Schallleistungspegel

σ_R : Unsicherheit der Typvermessung

σ_P : Unsicherheit durch Serienstreuung

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schallleistungspegel $L_{e,max}$ 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

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)]	Gesamtbeur- teilungspegel L _r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IO1	Alte Dorfstr. 12, Reinkenhagen	45/42 ¹⁰	43.4	43	2/-1
IO2	Alte Dorfstr. 11, Reinkenhagen	45/42 ¹⁰	43.0	43	2/-1
IO3	Hauptstr. 1, Reinkenhagen	45	42.4	42	3
IO4	Zum Rügenzubringer 13, Ausbau Wilmschagen	45	44.1	44	1
IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmschagen	45	44.2	44	1
IO6	Wilmschagen 6	45/42 ¹⁰	42.9	43	2/-1
IO7	Wilmschagen 17	45/42 ¹⁰	42.9	43	2/-1
IO8	Wilmschagen 25	45/42 ¹⁰	42.1	42	3/0
IO9	Hildebrandshagen 34	45	34.8	35	10
IO10	Hildebrandshagen 32	45	34.8	35	10
IO11	Hildebrandshagen 25	45	35.7	36	9
IO12	Altenhagen, Nr. 1	45	42.7	43	2
IO13	Altenhagen, Nr. 2	45	43.3	43	2
IO14	Altenhagen, Nr. 3	45	44.3	44	1

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Ausgehend von der Einstufung der Immissionsorte IO1 bis IO14 als Dorf-Mischgebiet mit einem entsprechenden Immissionsrichtwert wird an allen Immissionsorten unter den o.g. Voraussetzungen der Immissionsrichtwert eingehalten bzw. unterschritten.

Im vorliegenden Gutachten wurde die akustische Schallbelastung am Standort Miltzow **ohne Nachtbetrieb** der geplanten WEA W7/8 berechnet. Somit befinden sich nach [1], Nr. 2.2 Absatz a alle Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung. 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.

¹⁰ Für die Immissionsorte IO1 und IO2 in Reinkenhagen und IO6 bis IO8 in Wilmschagen 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 Geräuschemissionen 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 Rev. 01 Datum: 15. Mai 2019

Anhang 1 / Berechnungsausdruck Vorbelastung (WEA): Hauptergebnis

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:
07.11.2019 12:25/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB für W7/8 aus

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

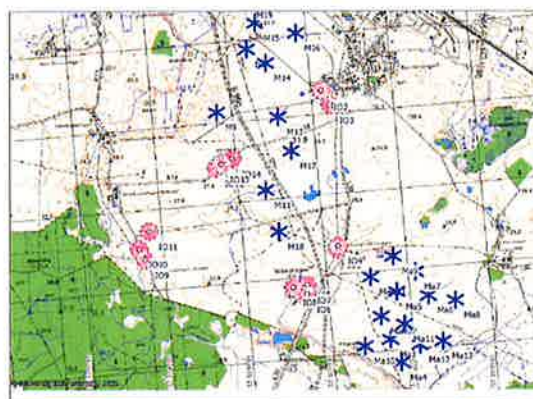
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0.0 dB

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

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

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75,000
* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messe	Neben-höhe	Schallwerte	Quelle	Name	Windge-schwin-digkeit	LWA	Ein-zel-ton
					Aktu-ell										
		[m]					[kW]	[m]	[m]				[m/s]	[dB(A)]	
1	3.381.716	6.003.135	10.0	Ma3	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	6.002.839	10.0	Ma4	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	3.381.941	6.003.718	12.7	Ma5	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	6.003.642	10.4	Ma6	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	Ma7	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	6.003.551	10.0	Ma8	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	3.381.835	6.004.165	20.0	Ma9	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	6.002.081	10.0	Ma10	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5d-1,500	1.500	77.0	100.0	USER	Mannhagen 105.2 dB(A) // Ref. Spektr. // Oktavband	(95%)	105.2	Nein
9	3.381.506	6.003.313	10.0	Ma11	Ja	VESTAS	V112-3,075	3.075	112.0	94.0	USER	104.5 dB(A) // Oktavspektr.	(95%)	104.5	Nein
10	3.382.068	6.003.040	10.0	Ma12	Ja	VESTAS	V112-3,075	3.075	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel Mode 0 // 109.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavdaten	(95%)	109.5	Nein
11	3.382.362	6.002.062	10.0	Ma13	Ja	VESTAS	V112-3,075	3.075	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel Mode 0 // 109.5 dB(A) inkl. OVB // Referenzspektrum // Oktavdaten	(95%)	109.5	Nein
12	3.381.539	6.003.932	18.1	Ma14	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstream-3,300	3.300	112.0	140.0	USER	Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspektr.	(95%)	99.6	Nein
13	3.381.628	6.003.435	10.0	Ma15	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstream-3,300	3.300	112.0	140.0	USER	Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav / Referenzspektr.	(95%)	99.6	Nein
14	3.380.256	6.006.380	20.0	N1	Ja	VESTAS	V90-2,000	2.000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.	(95%)	104.7	Nein
15	3.380.570	6.006.010	22.0	N13	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	3.380.480	6.006.690	21.4	N14	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	N15	Ja	VESTAS	V90-2,000	2.000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.	(95%)	104.7	Nein
18	3.380.076	6.007.030	20.1	N16	Ja	VESTAS	V90-2,000	2.000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.	(95%)	104.7	Nein
19	3.380.692	6.005.580	21.8	N17	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	6.004.504	20.0	N18	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	3.380.122	6.007.487	20.0	N19	Ja	VESTAS	V90-2,000	2.000	90.0	105.0	USER	103.2 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.	(95%)	103.2	Nein
22	3.379.812	6.006.127	23.3	N9	Ja	VESTAS	V112-3,075	3.075	112.0	119.0	USER	105.8 dB(A) // Oktav // Ref. spektr.	(95%)	105.8	Nein
23	3.380.377	6.005.115	25.0	N11	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstream-3,300	3.300	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel // 102.3 dB(A) // Oktav / Referenzspektr.	(95%)	102.3	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort				Anforderung Beurteilungspegel		
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe	Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]
A IO1	3,381,130	6,006,285	26.5	5.0	42.0	43.4
B IO2	3,381,166	6,006,263	26.7	5.0	42.0	43.0
C IO3	3,381,233	6,006,092	26.9	5.0	45.0	42.4
D IO4	3,381,173	6,004,340	20.0	5.0	45.0	44.1
E IO5	3,381,164	6,004,300	20.0	5.0	45.0	44.2
F IO6	3,380,746	6,003,780	17.3	5.0	42.0	42.9
G IO7	3,380,750	6,003,891	18.5	5.0	42.0	42.9
H IO8	3,380,575	6,003,875	17.6	5.0	42.0	42.1
I IO9	3,378,764	6,004,377	20.0	5.0	45.0	34.8
J IO10	3,378,704	6,004,517	20.0	5.0	45.0	34.8
K IO11	3,378,843	6,004,724	20.2	5.0	45.0	35.7
L IO12	3,379,743	6,005,439	30.0	5.0	45.0	42.7
M IO13	3,379,812	6,005,476	30.0	5.0	45.0	43.3
N IO14	3,379,964	6,005,536	30.0	5.0	45.0	44.3

Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 12:25/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB für W7/8 aus

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

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
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB für W7/8 aus

ISO 9613-2 Deutschland (Interlmsverfahren)

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

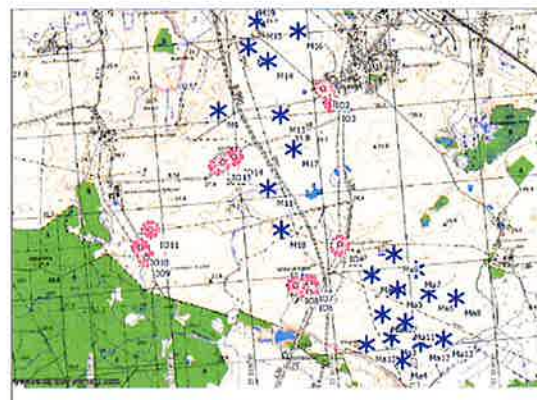
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologische 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
* Existierende WEA * Schall-Immissionsort

WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Quelle	Name	Windschwindigkeit	LWA	Einzelton
[m]	[m]	[m]					[kW]	[m]	[m]				[m/s]	[dB(A)]	
1	3.381.716	6.003.135	10.0 Ma3	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	3.381.625	6.002.839	10.0 Ma4	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 Ma5	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	6.003.642	10.4 Ma6	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 Ma7	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	6.003.551	10.0 Ma8	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	3.381.835	6.004.165	20.0 Ma9	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav // Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
8	3.381.353	6.003.081	10.0 Ma10	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.56-1.500	1.500	77.0	100.0	USER	Neonhagen 105.2 dB(A) // Ref. Spektr. // Oktavband		(95%)	105.2	Nein
9	3.381.906	6.003.313	10.0 Ma11	Ja	VESTAS	V112-3.000	3.000	112.0	94.0	USER	104.5 dB(A) // Oktavspektr.		(95%)	104.5	Nein
10	3.382.068	6.003.040	10.0 Ma12	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	3.382.362	6.003.062	10.0 Ma13	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	3.381.539	6.003.932	18.1 MaR01	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstream-3.300	3.300	112.0	140.0	USER	Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	99.6	Nein
13	3.381.628	6.003.435	10.0 MaR02	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstream-3.300	3.300	112.0	140.0	USER	Genehmigungspegel // 99.6 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	99.6	Nein
14	3.380.256	6.006.680	20.0 N1	Ja	VESTAS	V80-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	104.7	Nein
15	3.380.570	6.006.010	23.0 N13	Ja	VESTAS	V80-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav // Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
16	3.380.480	6.006.690	21.4 N14	Ja	VESTAS	V80-2.000	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	V80-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	104.7	Nein
18	3.380.876	6.007.030	20.1 M16	Ja	VESTAS	V80-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	104.7 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	104.7	Nein
19	3.380.692	6.006.580	21.6 M17	Ja	VESTAS	V80-2.000	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	V80-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	Mode 2 - 102.5 dB(A) // Oktav // Referenzspektrum		(95%)	102.5	Nein
21	3.380.322	6.007.487	20.0 M19	Ja	VESTAS	V80-2.000	2.000	90.0	105.0	USER	103.2 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	103.2	Nein
22	3.379.812	6.006.127	23.3 M9	Ja	VESTAS	V112-3.075	3.075	112.0	119.0	USER	105.8 dB(A) // Oktav // Ref. spektr.		(95%)	105.8	Nein
23	3.380.337	6.005.115	25.0 M11	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstream-3.300	3.300	112.0	119.0	USER	Genehmigungspegel // 102.3 dB(A) // Oktav // Referenzspektr.		(95%)	102.3	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort				Anforderung Beurteilungspegel		
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Schall	Von WEA
				Aufpunkthöhe	[dB(A)]	[dB(A)]
				[m]		
A IO1	3,381,130	6,006,285	26.5	5.0	42.0	43.4
B IO2	3,381,166	6,006,263	26.7	5.0	42.0	43.0
C IO3	3,381,233	6,006,092	26.9	5.0	45.0	42.4
D IO4	3,381,173	6,004,340	20.0	5.0	45.0	44.1
E IO5	3,381,164	6,004,300	20.0	5.0	45.0	44.2
F IO6	3,380,746	6,003,780	17.3	5.0	42.0	42.9
G IO7	3,380,750	6,003,891	18.5	5.0	42.0	42.9
H IO8	3,380,575	6,003,875	17.6	5.0	42.0	42.1
I IO9	3,378,764	6,004,377	20.0	5.0	45.0	34.8
J IO10	3,378,704	6,004,517	20.0	5.0	45.0	34.8
K IO11	3,378,843	6,004,724	20.2	5.0	45.0	35.7
L IO12	3,379,743	6,005,439	30.0	5.0	45.0	42.7
M IO13	3,379,812	6,005,476	30.0	5.0	45.0	43.3
N IO14	3,379,964	6,005,536	30.0	5.0	45.0	44.3

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Überreichte Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersieglug 11
DE-25840 Friedrichstadt
" André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB für W7/8 aus

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

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Umsender/Anrufer:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

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

LWA_{ref}: Schallleistungspegel der WEA
K: Einzeltöne
Dc: Richtwirkungskorrektur
Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3,204	3,205	18.88	103.5	0.00	81.12	6.54	-3.00	0.00	0.00	84.65
2	3,515	3,516	17.68	103.5	0.00	81.92	6.94	-3.00	0.00	0.00	85.86
3	2,664	2,664	21.23	103.5	0.00	79.51	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.31
4	2,864	2,865	20.32	103.5	0.00	80.14	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.22
5	2,530	2,530	21.87	103.5	0.00	79.06	5.60	-3.00	0.00	0.00	81.67
6	3,083	3,084	19.38	103.5	0.00	80.78	6.38	-3.00	0.00	0.00	84.16
7	2,234	2,236	22.39	102.5	0.00	77.99	5.16	-3.00	0.00	0.00	80.15
8	3,215	3,216	20.54	105.2	0.00	81.15	6.55	-3.00	0.00	0.00	84.70
9	3,072	3,073	20.42	104.5	0.00	80.75	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.11
10	3,378	3,379	23.19	108.5	0.00	81.58	6.76	-3.00	0.00	0.00	85.34
11	3,450	3,452	22.92	108.5	0.00	81.76	6.86	-3.00	0.00	0.00	85.62
12	2,388	2,392	18.67	99.6	0.00	78.57	5.40	-3.00	0.00	0.00	80.97
13	2,893	2,896	16.28	99.6	0.00	80.23	6.12	-3.00	0.00	0.00	83.36
14	1,057	1,061	33.12	104.7	0.00	71.52	3.10	-3.00	0.00	0.00	71.61
15	624	631	36.40	102.5	0.00	67.00	2.14	-3.00	0.00	0.00	66.14
16	766	772	34.32	102.5	0.00	68.75	2.47	-3.00	0.00	0.00	68.22
17	1,179	1,183	31.94	104.7	0.00	72.46	3.34	-3.00	0.00	0.00	72.80
18	787	793	36.24	104.7	0.00	68.98	2.52	-3.00	0.00	0.00	68.50
19	830	835	33.49	102.5	0.00	69.44	2.61	-3.00	0.00	0.00	69.05
20	1,830	1,832	24.76	102.5	0.00	76.26	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.77
21	1,448	1,451	28.15	103.2	0.00	74.24	3.85	-3.00	0.00	0.00	75.08
22	1,327	1,332	31.72	105.8	0.00	73.49	3.63	-3.00	0.00	0.00	74.12
23	1,413	1,418	27.52	102.3	0.00	74.03	3.79	-3.00	0.00	0.00	74.82

Summe 43.35

Schall-Immissionsort: B IO2

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3,176	3,176	19.00	103.5	0.00	81.04	6.50	-3.00	0.00	0.00	84.54
2	3,487	3,487	17.78	103.5	0.00	81.85	6.90	-3.00	0.00	0.00	85.75
3	2,633	2,634	21.37	103.5	0.00	79.41	5.75	-3.00	0.00	0.00	82.16
4	2,830	2,831	20.47	103.5	0.00	80.04	6.03	-3.00	0.00	0.00	83.07
5	2,496	2,497	22.04	103.5	0.00	78.95	5.55	-3.00	0.00	0.00	81.50
6	3,047	3,048	19.53	103.5	0.00	80.68	6.33	-3.00	0.00	0.00	84.01
7	2,202	2,204	22.56	102.5	0.00	77.86	5.11	-3.00	0.00	0.00	79.98
8	3,190	3,191	20.64	105.2	0.00	81.08	6.52	-3.00	0.00	0.00	84.60
9	3,041	3,042	20.55	104.5	0.00	80.66	6.32	-3.00	0.00	0.00	83.99
10	3,347	3,348	23.31	108.5	0.00	81.50	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.22
11	3,417	3,419	23.04	108.5	0.00	81.68	6.82	-3.00	0.00	0.00	85.49
12	2,361	2,364	18.81	99.6	0.00	78.47	5.36	-3.00	0.00	0.00	80.83
13	2,866	2,868	16.40	99.6	0.00	80.15	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.23
14	1,099	1,103	32.70	104.7	0.00	71.85	3.18	-3.00	0.00	0.00	72.04

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Überwachte Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersieglung 11
DE-25840 Friedrichstadt

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adlv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
15	647	655	36.02	102.5	0.00	67.32	2.19	-3.00	0.00	0.00	66.51
16	808	814	33.76	102.5	0.00	69.21	2.56	-3.00	0.00	0.00	68.77
17	1,219	1,223	31.57	104.7	0.00	72.75	3.42	-3.00	0.00	0.00	73.17
18	820	825	35.81	104.7	0.00	69.33	2.59	-3.00	0.00	0.00	68.92
19	831	837	33.47	102.5	0.00	69.45	2.62	-3.00	0.00	0.00	69.07
20	1,823	1,825	24.81	102.5	0.00	76.23	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.73
21	1,487	1,490	27.86	103.2	0.00	74.46	3.92	-3.00	0.00	0.00	75.38
22	1,361	1,365	31.44	105.8	0.00	73.70	3.69	-3.00	0.00	0.00	74.39
23	1,416	1,420	27.49	102.3	0.00	74.05	3.79	-3.00	0.00	0.00	74.84

Summe 43.05

Schall-Immissionsort: C IO3

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adlv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2,996	2,997	19.74	103.5	0.00	80.53	6.26	-3.00	0.00	0.00	83.79
2	3,306	3,307	18.48	103.5	0.00	81.39	6.67	-3.00	0.00	0.00	85.06
3	2,451	2,451	22.26	103.5	0.00	78.79	5.49	-3.00	0.00	0.00	81.27
4	2,647	2,647	21.31	103.5	0.00	79.46	5.77	-3.00	0.00	0.00	82.23
5	2,312	2,313	22.97	103.5	0.00	78.28	5.28	-3.00	0.00	0.00	80.56
6	2,864	2,865	20.32	103.5	0.00	80.14	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.22
7	2,019	2,021	23.60	102.5	0.00	77.11	4.82	-3.00	0.00	0.00	78.93
8	3,015	3,016	21.36	105.2	0.00	80.59	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.88
9	2,859	2,860	21.34	104.5	0.00	80.13	6.07	-3.00	0.00	0.00	83.20
10	3,164	3,166	24.04	108.5	0.00	81.01	6.49	-3.00	0.00	0.00	84.50
11	3,234	3,235	23.76	108.5	0.00	81.20	6.58	-3.00	0.00	0.00	84.77
12	2,182	2,185	19.76	99.6	0.00	77.79	5.08	-3.00	0.00	0.00	79.87
13	2,686	2,689	17.21	99.6	0.00	79.59	5.83	-3.00	0.00	0.00	82.42
14	1,255	1,259	31.25	104.7	0.00	73.00	3.49	-3.00	0.00	0.00	73.49
15	668	675	35.71	102.5	0.00	67.59	2.24	-3.00	0.00	0.00	66.83
16	962	966	31.94	102.5	0.00	70.70	2.90	-3.00	0.00	0.00	70.60
17	1,395	1,398	30.08	104.7	0.00	73.91	3.75	-3.00	0.00	0.00	74.66
18	1,004	1,008	33.68	104.7	0.00	71.07	2.99	-3.00	0.00	0.00	71.05
19	745	751	34.60	102.5	0.00	68.51	2.42	-3.00	0.00	0.00	67.93
20	1,696	1,699	25.64	102.5	0.00	75.60	4.29	-3.00	0.00	0.00	76.89
21	1,666	1,669	26.55	103.2	0.00	75.45	4.24	-3.00	0.00	0.00	76.68
22	1,421	1,426	30.95	105.8	0.00	74.08	3.80	-3.00	0.00	0.00	74.88
23	1,326	1,330	28.23	102.3	0.00	73.48	3.62	-3.00	0.00	0.00	74.10

Summe 42.43

Schall-Immissionsort: D IO4

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adlv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,322	1,323	29.49	103.5	0.00	73.43	3.61	-3.00	0.00	0.00	74.04
2	1,636	1,638	27.07	103.5	0.00	75.28	4.18	-3.00	0.00	0.00	76.47
3	913	915	33.52	103.5	0.00	70.23	2.79	-3.00	0.00	0.00	70.02
4	1,270	1,272	29.94	103.5	0.00	73.09	3.51	-3.00	0.00	0.00	73.60
5	999	1,002	32.55	103.5	0.00	71.02	2.97	-3.00	0.00	0.00	70.99
6	1,591	1,593	27.39	103.5	0.00	75.04	4.10	-3.00	0.00	0.00	76.14
7	685	692	35.45	102.5	0.00	67.80	2.28	-3.00	0.00	0.00	67.08
8	1,278	1,281	31.55	105.2	0.00	73.15	3.53	-3.00	0.00	0.00	73.68
9	1,262	1,264	31.00	104.5	0.00	73.04	3.50	-3.00	0.00	0.00	73.54
10	1,578	1,582	32.47	108.5	0.00	74.98	4.08	-3.00	0.00	0.00	76.07
11	1,746	1,749	31.31	108.5	0.00	75.85	4.37	-3.00	0.00	0.00	77.23
12	548	564	34.64	99.6	0.00	66.03	1.97	-3.00	0.00	0.00	64.99
13	1,013	1,021	28.45	99.6	0.00	71.18	3.01	-3.00	0.00	0.00	71.19
14	2,700	2,702	22.25	104.7	0.00	79.63	5.85	-3.00	0.00	0.00	82.48
15	1,776	1,779	25.11	102.5	0.00	76.00	4.42	-3.00	0.00	0.00	77.42
16	2,450	2,452	21.26	102.5	0.00	78.79	5.49	-3.00	0.00	0.00	81.28
17	2,964	2,965	21.08	104.7	0.00	80.44	6.22	-3.00	0.00	0.00	83.66
18	2,706	2,708	22.22	104.7	0.00	79.65	5.86	-3.00	0.00	0.00	82.51

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Überwachen Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
Berechnet:
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
19	1,330	1,334	28.40	102.5	0.00	73.50	3.63	-3.00	0.00	0.00	74.13
20	757	764	34.42	102.5	0.00	68.66	2.45	-3.00	0.00	0.00	68.11
21	3,260	3,262	18.36	103.2	0.00	81.27	6.61	-3.00	0.00	0.00	84.88
22	2,246	2,249	25.61	105.8	0.00	78.04	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.22
23	1,140	1,146	29.88	102.3	0.00	72.18	3.27	-3.00	0.00	0.00	72.45
Summe		44.10									

Schall-Immissionsort: E IO5

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,289	1,291	29.77	103.5	0.00	73.22	3.55	-3.00	0.00	0.00	73.77
2	1,604	1,605	27.30	103.5	0.00	75.11	4.12	-3.00	0.00	0.00	76.23
3	893	895	33.75	103.5	0.00	70.04	2.74	-3.00	0.00	0.00	69.78
4	1,256	1,258	30.06	103.5	0.00	72.99	3.49	-3.00	0.00	0.00	73.48
5	993	995	32.62	103.5	0.00	70.96	2.96	-3.00	0.00	0.00	70.91
6	1,580	1,581	27.47	103.5	0.00	74.98	4.08	-3.00	0.00	0.00	76.06
7	684	692	35.46	102.5	0.00	67.80	2.28	-3.00	0.00	0.00	67.08
8	1,240	1,243	31.89	105.2	0.00	72.89	3.46	-3.00	0.00	0.00	73.35
9	1,235	1,237	31.24	104.5	0.00	72.85	3.45	-3.00	0.00	0.00	73.30
10	1,551	1,554	32.67	108.5	0.00	74.83	4.03	-3.00	0.00	0.00	75.87
11	1,723	1,726	31.46	108.5	0.00	75.74	4.33	-3.00	0.00	0.00	77.07
12	525	542	35.05	99.6	0.00	65.68	1.91	-3.00	0.00	0.00	64.59
13	982	990	28.78	99.6	0.00	70.91	2.95	-3.00	0.00	0.00	70.86
14	2,735	2,737	22.09	104.7	0.00	79.75	5.90	-3.00	0.00	0.00	82.64
15	1,810	1,813	24.89	102.5	0.00	76.17	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.65
16	2,486	2,488	21.08	102.5	0.00	78.92	5.54	-3.00	0.00	0.00	81.46
17	3,002	3,002	20.92	104.7	0.00	80.55	6.27	-3.00	0.00	0.00	83.81
18	2,745	2,747	22.05	104.7	0.00	79.78	5.91	-3.00	0.00	0.00	82.69
19	1,364	1,368	28.12	102.5	0.00	73.72	3.70	-3.00	0.00	0.00	74.42
20	763	769	34.35	102.5	0.00	68.72	2.46	-3.00	0.00	0.00	68.19
21	3,296	3,298	18.21	103.2	0.00	81.36	6.66	-3.00	0.00	0.00	85.02
22	2,273	2,276	25.47	105.8	0.00	78.14	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.36
23	1,161	1,167	29.68	102.3	0.00	72.34	3.31	-3.00	0.00	0.00	72.65
Summe		44.22									

Schall-Immissionsort: F IO6

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,165	1,167	30.89	103.5	0.00	72.34	3.31	-3.00	0.00	0.00	72.65
2	1,432	1,433	28.59	103.5	0.00	74.13	3.82	-3.00	0.00	0.00	74.94
3	1,097	1,099	31.54	103.5	0.00	71.82	3.17	-3.00	0.00	0.00	71.99
4	1,494	1,496	28.11	103.5	0.00	74.50	3.93	-3.00	0.00	0.00	75.43
5	1,355	1,357	29.21	103.5	0.00	73.65	3.67	-3.00	0.00	0.00	74.33
6	1,823	1,825	25.81	103.5	0.00	76.22	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.72
7	1,155	1,160	29.96	102.5	0.00	72.29	3.29	-3.00	0.00	0.00	72.58
8	952	957	34.75	105.2	0.00	70.61	2.88	-3.00	0.00	0.00	70.49
9	1,250	1,253	31.10	104.5	0.00	72.96	3.48	-3.00	0.00	0.00	73.44
10	1,515	1,519	32.93	108.5	0.00	74.63	3.97	-3.00	0.00	0.00	75.60
11	1,768	1,772	31.16	108.5	0.00	75.97	4.41	-3.00	0.00	0.00	77.38
12	807	819	30.80	99.6	0.00	69.26	2.58	-3.00	0.00	0.00	68.84
13	947	956	29.16	99.6	0.00	70.61	2.87	-3.00	0.00	0.00	70.48
14	3,139	3,140	20.34	104.7	0.00	80.94	6.45	-3.00	0.00	0.00	84.39
15	2,237	2,239	22.37	102.5	0.00	78.00	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.17
16	2,922	2,924	19.06	102.5	0.00	80.32	6.16	-3.00	0.00	0.00	83.48
17	3,435	3,437	19.17	104.7	0.00	81.72	6.84	-3.00	0.00	0.00	85.56
18	3,253	3,254	19.88	104.7	0.00	81.25	6.60	-3.00	0.00	0.00	84.85
19	1,801	1,804	24.95	102.5	0.00	76.12	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.59
20	855	861	33.17	102.5	0.00	69.70	2.67	-3.00	0.00	0.00	69.37
21	3,731	3,733	16.59	103.2	0.00	82.44	7.21	-3.00	0.00	0.00	86.65
22	2,526	2,529	24.18	105.8	0.00	79.06	5.60	-3.00	0.00	0.00	81.66
23	1,396	1,402	27.65	102.3	0.00	73.93	3.76	-3.00	0.00	0.00	74.69
Summe		42.93									

windPRO 3.2.744 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

07.11.2019 14:06 / 5



Projekt:
191024_Miltzow_VII

Benannter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Rechnung:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: **G IO7**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,227	1,228	30.32	103.5	0.00	72.79	3.43	-3.00	0.00	0.00	73.22
2	1,504	1,505	28.04	103.5	0.00	74.55	3.95	-3.00	0.00	0.00	75.50
3	1,105	1,107	31.47	103.5	0.00	71.88	3.19	-3.00	0.00	0.00	72.07
4	1,505	1,506	28.03	103.5	0.00	74.56	3.95	-3.00	0.00	0.00	75.51
5	1,342	1,344	29.32	103.5	0.00	73.57	3.65	-3.00	0.00	0.00	74.22
6	1,837	1,838	25.73	103.5	0.00	76.29	4.52	-3.00	0.00	0.00	77.81
7	1,119	1,124	30.30	102.5	0.00	72.01	3.22	-3.00	0.00	0.00	72.24
8	1,034	1,038	33.87	105.2	0.00	71.32	3.05	-3.00	0.00	0.00	71.37
9	1,292	1,295	30.73	104.5	0.00	73.25	3.56	-3.00	0.00	0.00	73.80
10	1,569	1,572	32.54	108.5	0.00	74.93	4.07	-3.00	0.00	0.00	76.00
11	1,813	1,816	30.87	108.5	0.00	76.18	4.49	-3.00	0.00	0.00	77.67
12	790	801	31.02	99.6	0.00	69.08	2.54	-3.00	0.00	0.00	68.61
13	989	997	28.70	99.6	0.00	70.98	2.96	-3.00	0.00	0.00	70.94
14	3,030	3,031	20.80	104.7	0.00	80.63	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.94
15	2,127	2,129	22.98	102.5	0.00	77.56	4.99	-3.00	0.00	0.00	79.56
16	2,812	2,814	19.54	102.5	0.00	79.99	6.01	-3.00	0.00	0.00	82.99
17	3,326	3,327	19.60	104.7	0.00	81.44	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.14
18	3,142	3,143	20.33	104.7	0.00	80.95	6.46	-3.00	0.00	0.00	84.40
19	1,690	1,693	25.68	102.5	0.00	75.57	4.28	-3.00	0.00	0.00	76.85
20	753	760	34.48	102.5	0.00	68.61	2.44	-3.00	0.00	0.00	68.05
21	3,621	3,623	16.98	103.2	0.00	82.18	7.07	-3.00	0.00	0.00	86.25
22	2,425	2,428	24.68	105.8	0.00	78.70	5.45	-3.00	0.00	0.00	81.15
23	1,292	1,297	28.51	102.3	0.00	73.26	3.56	-3.00	0.00	0.00	73.82
Summe			42.91								

Schall-Immissionsort: **H IO8**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,360	1,362	29.17	103.5	0.00	73.68	3.68	-3.00	0.00	0.00	74.36
2	1,624	1,625	27.16	103.5	0.00	75.22	4.16	-3.00	0.00	0.00	76.38
3	1,276	1,278	29.88	103.5	0.00	73.13	3.52	-3.00	0.00	0.00	73.65
4	1,675	1,677	26.80	103.5	0.00	75.49	4.25	-3.00	0.00	0.00	76.74
5	1,518	1,519	27.93	103.5	0.00	74.63	3.97	-3.00	0.00	0.00	75.61
6	2,006	2,007	24.68	103.5	0.00	77.05	4.80	-3.00	0.00	0.00	78.85
7	1,293	1,297	28.72	102.5	0.00	73.26	3.56	-3.00	0.00	0.00	73.82
8	1,140	1,143	32.81	105.2	0.00	72.16	3.26	-3.00	0.00	0.00	72.43
9	1,445	1,447	29.48	104.5	0.00	74.21	3.84	-3.00	0.00	0.00	75.05
10	1,711	1,714	31.54	108.5	0.00	75.68	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.99
11	1,963	1,966	29.93	108.5	0.00	76.87	4.73	-3.00	0.00	0.00	78.61
12	966	975	28.94	99.6	0.00	70.78	2.92	-3.00	0.00	0.00	70.70
13	1,141	1,148	27.16	99.6	0.00	72.20	3.27	-3.00	0.00	0.00	72.47
14	3,022	3,024	20.83	104.7	0.00	80.61	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.91
15	2,135	2,138	22.93	102.5	0.00	77.60	5.01	-3.00	0.00	0.00	79.61
16	2,817	2,819	19.52	102.5	0.00	80.00	6.01	-3.00	0.00	0.00	83.01
17	3,327	3,328	19.59	104.7	0.00	81.44	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.14
18	3,169	3,171	20.22	104.7	0.00	81.02	6.49	-3.00	0.00	0.00	84.52
19	1,709	1,712	25.55	102.5	0.00	75.67	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.98
20	719	726	34.95	102.5	0.00	68.22	2.36	-3.00	0.00	0.00	67.58
21	3,621	3,622	16.98	103.2	0.00	82.18	7.07	-3.00	0.00	0.00	86.25
22	2,378	2,381	24.92	105.8	0.00	78.53	5.38	-3.00	0.00	0.00	80.91
23	1,263	1,268	28.76	102.3	0.00	73.07	3.51	-3.00	0.00	0.00	73.57
Summe			42.09								

Schall-Immissionsort: **I IO9**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3,203	3,203	18.89	103.5	0.00	81.11	6.54	-3.00	0.00	0.00	84.65
2	3,426	3,426	18.01	103.5	0.00	81.70	6.82	-3.00	0.00	0.00	85.52
3	3,147	3,147	19.11	103.5	0.00	80.96	6.46	-3.00	0.00	0.00	84.42
4	3,547	3,548	17.56	103.5	0.00	82.00	6.98	-3.00	0.00	0.00	85.98

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Klienten/Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
5	3,355	3,356	18.29	103.5	0.00	61.52	6.73	-3.00	0.00	0.00	85.25
6	3,880	3,880	16.37	103.5	0.00	82.78	7.39	-3.00	0.00	0.00	87.16
7	3,078	3,080	18.39	102.5	0.00	80.77	6.37	-3.00	0.00	0.00	84.14
8	2,931	2,932	21.72	105.2	0.00	80.34	6.17	-3.00	0.00	0.00	83.52
9	3,317	3,318	19.43	104.5	0.00	81.42	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.10
10	3,564	3,566	22.49	108.5	0.00	82.04	7.00	-3.00	0.00	0.00	86.04
11	3,831	3,832	21.54	108.5	0.00	82.67	7.33	-3.00	0.00	0.00	87.00
12	2,810	2,814	16.64	99.6	0.00	79.99	6.01	-3.00	0.00	0.00	82.99
13	3,015	3,018	15.76	99.6	0.00	80.59	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.88
14	2,914	2,916	21.29	104.7	0.00	80.29	6.15	-3.00	0.00	0.00	83.44
15	2,435	2,437	21.33	102.5	0.00	78.74	5.46	-3.00	0.00	0.00	81.20
16	2,880	2,882	19.24	102.5	0.00	80.19	6.10	-3.00	0.00	0.00	83.30
17	3,250	3,251	19.90	104.7	0.00	81.24	6.60	-3.00	0.00	0.00	84.84
18	3,391	3,393	19.34	104.7	0.00	81.61	6.78	-3.00	0.00	0.00	85.39
19	2,273	2,275	22.18	102.5	0.00	78.14	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.36
20	1,705	1,708	25.59	102.5	0.00	75.65	4.30	-3.00	0.00	0.00	76.95
21	3,478	3,480	17.51	103.2	0.00	81.83	6.89	-3.00	0.00	0.00	85.72
22	2,040	2,043	26.77	105.8	0.00	77.21	4.86	-3.00	0.00	0.00	79.06
23	1,738	1,742	25.16	102.3	0.00	75.82	4.36	-3.00	0.00	0.00	77.18

Summe 34.81

Schall-Immissionsort: J IO10

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3,314	3,315	18.45	103.5	0.00	81.41	6.68	-3.00	0.00	0.00	85.09
2	3,544	3,544	17.57	103.5	0.00	81.99	6.97	-3.00	0.00	0.00	85.96
3	3,237	3,238	18.75	103.5	0.00	81.21	6.58	-3.00	0.00	0.00	84.79
4	3,637	3,637	17.23	103.5	0.00	82.22	7.09	-3.00	0.00	0.00	86.31
5	3,435	3,436	17.98	103.5	0.00	81.72	6.84	-3.00	0.00	0.00	85.56
6	3,970	3,971	16.06	103.5	0.00	82.98	7.49	-3.00	0.00	0.00	87.47
7	3,151	3,152	18.10	102.5	0.00	80.97	6.47	-3.00	0.00	0.00	84.44
8	3,048	3,050	21.22	105.2	0.00	80.68	6.33	-3.00	0.00	0.00	84.02
9	3,421	3,422	19.03	104.5	0.00	81.69	6.82	-3.00	0.00	0.00	85.50
10	3,674	3,675	22.09	108.5	0.00	82.31	7.14	-3.00	0.00	0.00	86.44
11	3,937	3,938	21.17	108.5	0.00	82.91	7.46	-3.00	0.00	0.00	87.36
12	2,895	2,898	16.27	99.6	0.00	80.24	6.12	-3.00	0.00	0.00	83.37
13	3,118	3,120	15.33	99.6	0.00	80.88	6.43	-3.00	0.00	0.00	84.31
14	2,827	2,829	21.68	104.7	0.00	80.03	6.03	-3.00	0.00	0.00	83.06
15	2,390	2,392	21.56	102.5	0.00	78.58	5.40	-3.00	0.00	0.00	80.97
16	2,806	2,808	19.57	102.5	0.00	79.97	6.00	-3.00	0.00	0.00	82.97
17	3,161	3,162	20.25	104.7	0.00	81.00	6.48	-3.00	0.00	0.00	84.48
18	3,322	3,323	19.61	104.7	0.00	81.43	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.12
19	2,254	2,257	22.27	102.5	0.00	78.07	5.19	-3.00	0.00	0.00	80.26
20	1,753	1,756	25.26	102.5	0.00	75.89	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.28
21	3,382	3,384	17.88	103.2	0.00	81.59	6.77	-3.00	0.00	0.00	85.36
22	1,954	1,958	27.28	105.8	0.00	76.84	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.56
23	1,739	1,743	25.15	102.3	0.00	75.83	4.36	-3.00	0.00	0.00	77.19

Summe 34.79

Schall-Immissionsort: K IO11

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3,283	3,284	18.57	103.5	0.00	81.33	6.64	-3.00	0.00	0.00	84.97
2	3,528	3,528	17.63	103.5	0.00	81.95	6.95	-3.00	0.00	0.00	85.91
3	3,162	3,163	19.05	103.5	0.00	81.00	6.48	-3.00	0.00	0.00	84.48
4	3,559	3,560	17.51	103.5	0.00	82.03	6.99	-3.00	0.00	0.00	86.02
5	3,340	3,341	18.34	103.5	0.00	81.48	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.19
6	3,893	3,893	16.33	103.5	0.00	82.81	7.40	-3.00	0.00	0.00	87.21
7	3,044	3,045	18.54	102.5	0.00	80.67	6.33	-3.00	0.00	0.00	84.00
8	3,033	3,035	21.28	105.2	0.00	80.64	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.95

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Überreiter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
=
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Rechnert:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
9	3,372	3,373	19.22	104.5	0.00	81.56	6.76	-3.00	0.00	0.00	85.32
10	3,638	3,640	22.22	108.5	0.00	82.22	7.09	-3.00	0.00	0.00	86.31
11	3,892	3,893	21.33	108.5	0.00	82.81	7.40	-3.00	0.00	0.00	87.21
12	2,810	2,813	16.65	99.6	0.00	79.98	6.01	-3.00	0.00	0.00	82.99
13	3,069	3,071	15.53	99.6	0.00	80.75	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.11
14	2,578	2,580	22.83	104.7	0.00	79.23	5.67	-3.00	0.00	0.00	81.91
15	2,153	2,156	22.83	102.5	0.00	77.67	5.04	-3.00	0.00	0.00	79.71
16	2,558	2,560	20.72	102.5	0.00	79.17	5.65	-3.00	0.00	0.00	81.81
17	2,911	2,913	21.30	104.7	0.00	80.29	6.15	-3.00	0.00	0.00	83.43
18	3,074	3,076	20.61	104.7	0.00	80.76	6.37	-3.00	0.00	0.00	84.13
19	2,038	2,040	23.49	102.5	0.00	77.19	4.85	-3.00	0.00	0.00	79.05
20	1,619	1,622	26.18	102.5	0.00	75.20	4.15	-3.00	0.00	0.00	76.36
21	3,134	3,136	18.86	103.2	0.00	80.93	6.45	-3.00	0.00	0.00	84.37
22	1,705	1,709	28.88	105.8	0.00	75.66	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.96
23	1,544	1,549	26.51	102.3	0.00	74.80	4.03	-3.00	0.00	0.00	75.83

Summe 35.73

Schall-Immissionsort: L IO12

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3,033	3,034	19.59	103.5	0.00	80.64	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.95
2	3,331	3,331	18.38	103.5	0.00	81.45	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.16
3	2,714	2,714	21.00	103.5	0.00	79.67	5.87	-3.00	0.00	0.00	82.54
4	3,072	3,072	19.43	103.5	0.00	80.75	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.11
5	2,783	2,784	20.68	103.5	0.00	79.89	5.97	-3.00	0.00	0.00	82.86
6	3,387	3,387	18.16	103.5	0.00	81.60	6.78	-3.00	0.00	0.00	85.37
7	2,449	2,451	21.26	102.5	0.00	78.79	5.49	-3.00	0.00	0.00	81.27
8	2,878	2,879	21.95	105.2	0.00	80.18	6.10	-3.00	0.00	0.00	83.28
9	3,033	3,034	20.59	104.5	0.00	80.64	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.95
10	3,341	3,342	23.34	108.5	0.00	81.48	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.20
11	3,537	3,538	22.59	108.5	0.00	81.98	6.97	-3.00	0.00	0.00	85.94
12	2,345	2,348	18.89	99.6	0.00	78.41	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.74
13	2,751	2,754	16.92	99.6	0.00	79.80	5.92	-3.00	0.00	0.00	82.72
14	1,530	1,532	29.03	104.7	0.00	74.71	4.00	-3.00	0.00	0.00	75.70
15	1,005	1,009	31.47	102.5	0.00	71.08	2.99	-3.00	0.00	0.00	71.07
16	1,452	1,455	27.42	102.5	0.00	74.26	3.86	-3.00	0.00	0.00	75.11
17	1,869	1,871	26.71	104.7	0.00	76.44	4.58	-3.00	0.00	0.00	78.02
18	1,953	1,955	26.20	104.7	0.00	76.82	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.54
19	959	964	31.96	102.5	0.00	70.68	2.89	-3.00	0.00	0.00	70.57
20	1,113	1,117	30.37	102.5	0.00	71.96	3.21	-3.00	0.00	0.00	72.17
21	2,128	2,130	23.67	103.2	0.00	77.57	5.00	-3.00	0.00	0.00	79.56
22	691	700	38.64	105.8	0.00	67.90	2.30	-3.00	0.00	0.00	67.20
23	677	685	35.35	102.3	0.00	67.72	2.27	-3.00	0.00	0.00	66.98

Summe 42.73

Schall-Immissionsort: M IO13

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3,018	3,018	19.65	103.5	0.00	80.59	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.88
2	3,318	3,318	18.43	103.5	0.00	81.42	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.10
3	2,685	2,685	21.13	103.5	0.00	79.58	5.83	-3.00	0.00	0.00	82.41
4	3,038	3,039	19.57	103.5	0.00	80.65	6.32	-3.00	0.00	0.00	83.97
5	2,746	2,746	20.85	103.5	0.00	79.77	5.91	-3.00	0.00	0.00	82.69
6	3,351	3,352	18.30	103.5	0.00	81.50	6.73	-3.00	0.00	0.00	85.23
7	2,411	2,412	21.46	102.5	0.00	78.65	5.43	-3.00	0.00	0.00	81.08
8	2,870	2,871	21.99	105.2	0.00	80.16	6.09	-3.00	0.00	0.00	83.25
9	3,011	3,011	20.68	104.5	0.00	80.58	6.28	-3.00	0.00	0.00	83.85
10	3,320	3,322	23.42	108.5	0.00	81.43	6.69	-3.00	0.00	0.00	85.12
11	3,511	3,513	22.69	108.5	0.00	81.91	6.93	-3.00	0.00	0.00	85.85
12	2,317	2,320	19.04	99.6	0.00	78.31	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.60

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Klient/Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB für W7/8 aus **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adlv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
13	2,732	2,734	17.00	99.6	0.00	79.74	5.90	-3.00	0.00	0.00	82.63
14	1,473	1,475	29.47	104.7	0.00	74.38	3.89	-3.00	0.00	0.00	75.27
15	927	932	32.33	102.5	0.00	70.39	2.82	-3.00	0.00	0.00	70.21
16	1,386	1,389	27.95	102.5	0.00	73.85	3.73	-3.00	0.00	0.00	74.59
17	1,812	1,814	27.08	104.7	0.00	76.17	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.66
18	1,883	1,886	26.63	104.7	0.00	76.51	4.60	-3.00	0.00	0.00	78.11
19	886	891	32.80	102.5	0.00	70.00	2.74	-3.00	0.00	0.00	69.73
20	1,100	1,104	30.50	102.5	0.00	71.86	3.18	-3.00	0.00	0.00	72.04
21	2,075	2,077	23.98	103.2	0.00	77.35	4.91	-3.00	0.00	0.00	79.26
22	651	660	39.24	105.8	0.00	67.39	2.20	-3.00	0.00	0.00	66.59
23	637	646	35.95	102.3	0.00	67.21	2.17	-3.00	0.00	0.00	66.38

Summe 43.29

Schall-Immissionsort: N IO14

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adlv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2,972	2,973	19.85	103.5	0.00	80.46	6.23	-3.00	0.00	0.00	83.69
2	3,277	3,277	18.59	103.5	0.00	81.31	6.63	-3.00	0.00	0.00	84.94
3	2,613	2,614	21.47	103.5	0.00	79.35	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.07
4	2,956	2,957	19.91	103.5	0.00	80.42	6.21	-3.00	0.00	0.00	83.62
5	2,656	2,657	21.26	103.5	0.00	79.49	5.79	-3.00	0.00	0.00	82.27
6	3,264	3,264	18.64	103.5	0.00	81.28	6.62	-3.00	0.00	0.00	84.89
7	2,320	2,321	21.93	102.5	0.00	78.31	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.61
8	2,841	2,842	22.12	105.2	0.00	80.07	6.05	-3.00	0.00	0.00	83.12
9	2,952	2,953	20.93	104.5	0.00	80.40	6.20	-3.00	0.00	0.00	83.60
10	3,264	3,266	23.64	108.5	0.00	81.28	6.62	-3.00	0.00	0.00	84.90
11	3,445	3,447	22.94	108.5	0.00	81.75	6.85	-3.00	0.00	0.00	85.60
12	2,248	2,251	19.40	99.6	0.00	78.05	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.23
13	2,680	2,683	17.24	99.6	0.00	79.57	5.82	-3.00	0.00	0.00	82.39
14	1,375	1,378	30.23	104.7	0.00	73.79	3.71	-3.00	0.00	0.00	74.50
15	769	775	34.27	102.5	0.00	68.79	2.48	-3.00	0.00	0.00	68.26
16	1,264	1,267	28.97	102.5	0.00	73.06	3.50	-3.00	0.00	0.00	73.56
17	1,712	1,714	27.74	104.7	0.00	75.68	4.31	-3.00	0.00	0.00	76.99
18	1,750	1,753	27.48	104.7	0.00	75.87	4.38	-3.00	0.00	0.00	77.25
19	729	735	34.83	102.5	0.00	68.33	2.38	-3.00	0.00	0.00	67.71
20	1,072	1,075	30.78	102.5	0.00	71.63	3.12	-3.00	0.00	0.00	71.76
21	1,984	1,986	24.51	103.2	0.00	76.96	4.77	-3.00	0.00	0.00	78.72
22	610	620	39.89	105.8	0.00	66.84	2.11	-3.00	0.00	0.00	65.95
23	562	573	37.18	102.3	0.00	66.16	1.99	-3.00	0.00	0.00	65.15

Summe 44.28

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Benutzter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB für W7/8 aus

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.)

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5.0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0.0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0.0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

WEA: VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 IOI

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 Nein	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 IOI

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 Nein	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

WEA: GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 IOI

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	125	250	500	1000	2000	4000	8000
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

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Überlender Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB für W7/8 aus

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	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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
StALUPV 15.01.2018 USER 07.05.2019 13:25

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	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 Gridstream 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	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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

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	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Benannter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleuzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB für W7/8 aus

WEA: VESTAS V112-3.3 Gridstream 3300 112.0 IOI

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

Schall-Immissionsort: IO1-A

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 42.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO2-B

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

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

Projekt:
191024_Miltzow_VII

Usender Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB für W7/8 aus

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

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO13-M

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO14-N

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Anhang 3 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung (WEA)

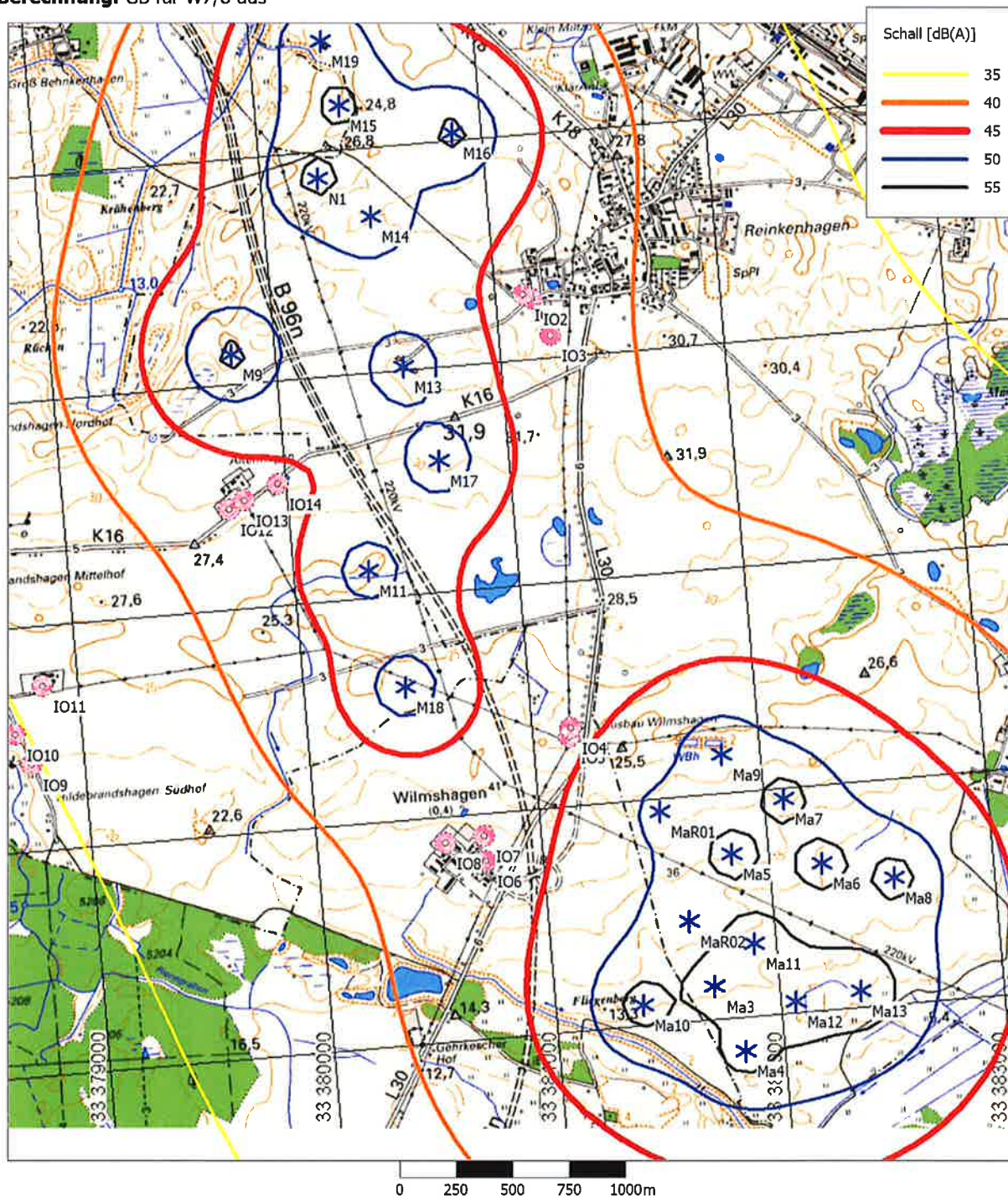
Projekt:
191024_Miltzow_VII

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

André Gefke / andre.gefke@i17-wind.de
Berechnet:
07.11.2019 14:04/3.2.744

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: GB für W7/8 aus



Karte: Miltzow XL, Maßstab 1:25,000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3,381,183 Nord: 6,005,163

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

0071-9651.V03

RESTRICTED

2018-12-05

Vestas

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 Schalleistungspegel $L_{w'}^{\text{P50}}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels 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 Schalleistungspegel 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 4841 97110, vestas-central@vestas.com, www.vestas.com
Bank: UniCredit Bank – Hypovereitbank, München
IBAN: DE45 7002 0270 0666 8897 54, BIC: HYVEDE33XXX
Commerzbank, Frankfurt, IBAN: DE96 5006 0000 0960 6140 00, BIC: DRESDE33XXX
Norddeutsche Bank, Hamburg, IBAN: DE25 2512 0510 0001 0001 00, BIC: NORDDE33XXX
Handelsregister: Pflanzung 8-463, Umsatzsteueridentifikationsnummer: DE 134 657 763,
Steueridentifikationsnummer: 2719700066
Geschäftsführer: Cornelis de Baar, Firmenname: Vestas Deutschland GmbH

Vestas and the I17 logo are trademarks of Vestas Wind Systems A/S. It is strictly prohibited to copy, reproduce, or otherwise use any part of this document without the prior written consent of Vestas Wind Systems A/S. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed again if not for the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for third-party claims, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

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 $\overline{L}_w$ (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:

$$L_{e,max} = \overline{L}_w + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG			
Betriebsmode	Modus 0	PO1	SO1	SO2
Verfügbare Nabenhöhen [m]	112 / 149 / 188	112 / 149 / 188	112 / 149 / 188	112 / 149 / 188
Nennleistung [kW]	4000	4200	4000	3419
Spezifikation (P50)	0067-7065.V06			
$\overline{L}_w$ (P50) [dB(A)]	103,9	103,9	102,0	99,5
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	105,6	105,6	103,7	101,2
Frequenzen	Oktavspektrum $\overline{L}_w$ (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	76,8	76,8	74,9	73,0
A-wgt	103,9	103,9	102,0	99,5
SO:	Gerauschoptimierte Modi			
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns			

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

Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte

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

IO5	Zum Rügenzubringer 12, Ausbau Wilmschagen	
IO6	Wilmschagen 6	
IO7	Wilmschagen 17	
IO8	Wilmschagen 25	

IO9	Hildebrandshagen 34	
IO10	Hildebrandshagen 32	
IO11	Hildebrandshagen 25	
IO12	Altenhagen, Nr. 1	

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

