



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von drei Windenergieanlagen
am Standort Palmnicken II

Bericht Nr.: I17-SCH-2024-003 Rev. 02

(Interimsverfahren)



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von
drei Windenergieanlagen am Standort Palmnicken II

Bericht-Nr.: I17-SCH-2024-003 Rev. 02

Auftraggeber: MLK Brandenburg Windpark Entwicklungs GmbH & Co. KG
Lichtenberger Weg 4

D-15236 Jacobsdorf OT Sieversdorf

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29

D-25813 Husum

Tel.: 04841 – 875 96 – 0

E-Mail: mail@i17-wind.de

Internet: www.i17-wind.de

Datum: 17. Mai 2024

Haftungsausschluss und Urheberrecht

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 ermittelt, 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. Auszüge aus dem Gutachten dürfen nicht aus dem Kontext gerissen werden.

Urheber des vorliegenden Schallimmissionsgutachtens 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 Windenergieanlage und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [8], der Norm DIN ISO 9613-2 [2] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [12].

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standort-eignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	21.03.2024	Erstellung des Gutachtens	Schneidewind
1	16.05.2024	Anpassungen in Bezug auf Immissionsorte und Vorbelastung durch das Umspannwerk [17.8, 18.3]	Schneidewind
2	17.05.2024	Wegfall der Betrachtung des Repowering nach §16b BIm-SchG [1]	Schneidewind

Bearbeitet

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Husum, 17.05.2024

**Geprüft**

B. Sc. Christian Gloy,
Sachverständiger
Husum, 24.05.2024

**Freigegeben**

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Husum, 24.05.2024



Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	7
2	Örtliche Beschreibung	8
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	11
4	Immissionsorte	17
4.1	Immissionsrichtwerte	21
5	Beschreibung der geplanten WEA.....	22
5.1	Anlagenbeschreibung	22
5.2	Position der geplanten WEA	22
5.3	Schalltechnische Kennwerte	23
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit	24
6	Fremdgeräusche	24
7	Tieffrequente Geräusche.....	24
8	Vorbelastung	25
8.1	Vorbelastung WEA	25
8.2	Vorbelastung Legehennenanlage	26
8.3	Vorbelastung Umspannwerk	26
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	27
10	Qualität der Prognose	29
11	Zusammenfassung.....	32
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	34
13	Literaturverzeichnis.....	35
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck „alte“ Gesamtbelastung: Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse	38
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis.....	45
	Anhang 3A / Berechnungsausdruck Vorbelastung (Alternativverfahren): Hauptergebnis.....	47
	Anhang 3B / Berechnungsausdruck Vorbelastung (Interimsverfahren): Hauptergebnis	49
	Anhang 3C / Vorbelastung: Gesamt	51
	Anhang 4A / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse ...	52
	Anhang 4B / Gesamtbelastung: Gesamt	61
	Anhang 5 / Gesamtbelastung: Isophonenkarte	62
	Anhang 6 / Auszug aus den Herstellerangaben und dem Messbericht zum Oktavband der Vestas V136-3.45 MW [19, 19.1].....	63
	Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA-Standorte (vor Rückbau); Kartenmaterial [8]	9
Abbildung 2.2: WEA-Standorte (nach Rückbau); Kartenmaterial [8]	10
Abbildung 4.1: Flächennutzungsplan der Stadt Fürstenwalde (Spree) Stand 21.08.1997 [20]	17
Abbildung 4.2: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]	20

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]	15
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [12]	16
Tabelle 4.1: Immissionsorte	19
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	21
Tabelle 5.1: Position und Betriebsweisen der geplanten WEA [17.6]	22
Tabelle 5.2: Betriebsvarianten der geplanten WEA [19, 19.1]	23
Tabelle 5.3: Oktavbänder der geplanten WEA [19, 19.1]	23
Tabelle 8.1: Positionen und Schalleistungspegel der Bestandsanlagen [17.6, 17.7, 17.8]	25
Tabelle 8.2: Oktavspektren der bestehenden WEA [16, 17.7]	25
Tabelle 8.3: Position und Schalleistungspegel der Legehennenanlage [18]	26
Tabelle 8.4: Position und Schalleistungspegel des Umspannwerkes	26
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse nächtliche Immissionspegel	28
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten WEA	31
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose	32

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas Wind Systems A/S vom Typ V136-3.45 MW auf einer Nabenhöhe von 149 m. Das Standortzentrum liegt ca. 1.5 km nördlich der Stadt Fürstenwalde/Spree im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg.

Die gegenwärtige Planung stellt ein Repowering dar. Hierbei sollen insgesamt sieben bestehende WEA vom Typ Vestas V44 mit einer Nabenhöhe von 53 m im Zuge der Realisierung der geplanten WEA zurückgebaut werden bzw. wurden bereits zurückgebaut.

Ferner befindet sich etwa 600 m südöstlich der geplanten WEA eine Legehennenanlage. Für diese Anlage wurde von der Genehmigungsbehörde der zu verwendende Schallleistungspegel zur Verfügung gestellt und findet als Vorbelastung Berücksichtigung.

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m 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 [12] 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“ [11]. Für WEA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechend [12] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [11] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen.

Die Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose im Bundesland Brandenburg werden definiert in dem „Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ – WKA-Geräuschimmissionserlass [16].

2 Örtliche Beschreibung

Das Standortzentrum liegt ca. 1.5 km nördlich der Stadt Fürstenwalde/Spree im Landkreis Oder-Spree im Osten Brandenburgs.

Nördlich in etwa 1.5 km Entfernung befinden sich die Ortschaften Trebus und Molkenberg. Im Süden grenzt eingebettet in den Fürstenwalder Stadtforst die Stadt Fürstenwalde (Spree). Die dem Windpark zugewandten, nächstgelegenen Wohnbebauungen dieser o.g. Ortschaften werden als kritische Immissionsorte der nachfolgenden Schallbetrachtung unterzogen.

Das Gelände des Windparks ist eben und variiert in der Höhe nur geringfügig um ca. 70 m über NHN. Die Landschaft in unmittelbarer Umgebung des geplanten Windparks ist vornehmlich landwirtschaftlich genutzte Ackeranbaufläche und geht im Westen und Südosten in das Waldgebiet Fürstenwalder Stadtforst von großer Ausdehnung über.

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2 dargestellt.

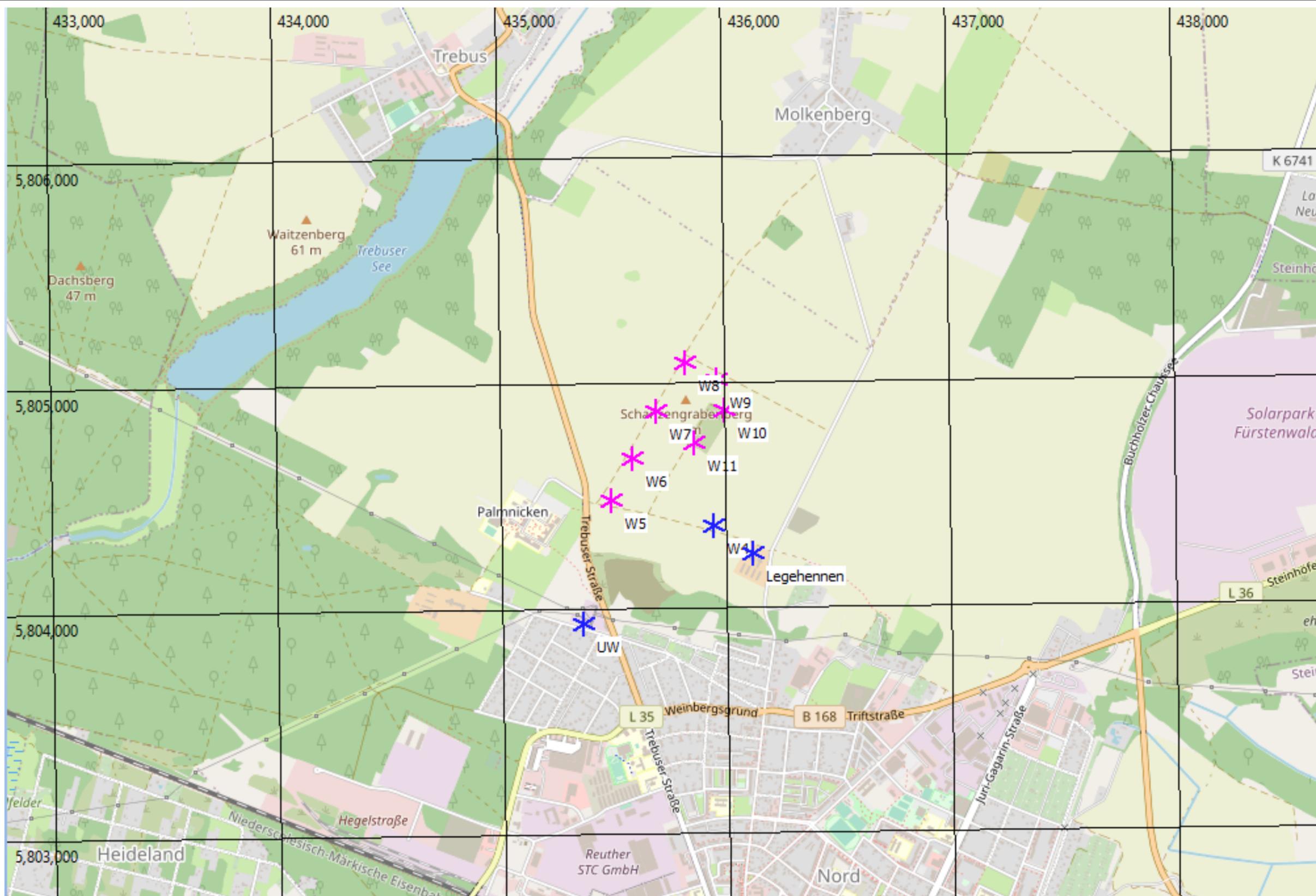


Abbildung 2.1: WEA-Standorte (vor Rückbau); Kartenmaterial [8]

* = bestehende WEA und sonstige Emittenten, * = bestehende WEA zum Rückbau

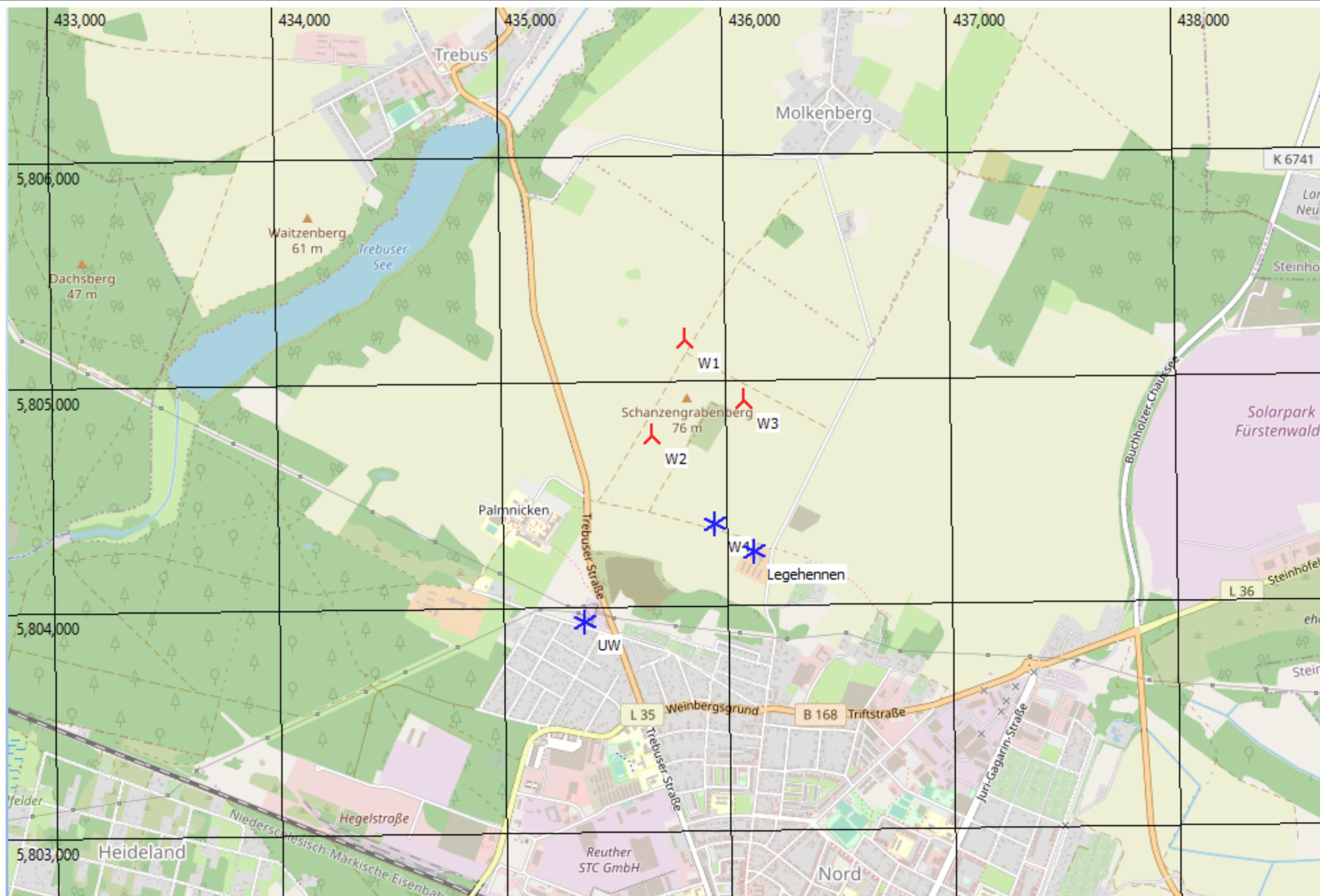


Abbildung 2.2: WEA-Standorte (nach Rückbau); Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA und sonstige Emittenten

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], den Normen DIN ISO 9613-2 [2], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [8] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren werden das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [11] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [12] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das EMD Softwareprogramm WindPRO [15].

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 [11]“ 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) [12] 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 [15] entnommen.

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

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

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

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

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

D_Ω beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

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

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

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

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

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

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

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

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

A_{gr} : Bodendämpfung

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

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

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

Wenn in WindPRO kein digitales Geländemodell vorhanden ist, gilt:

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

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe)

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

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

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

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

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

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

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

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

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

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

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

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

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

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

i : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

A_{gr} : Bodendämpfung

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

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

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

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

Mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

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

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]

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

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

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

Mit:

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

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

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

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

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

Diese Porosität wird in den Berechnungseinstellungen ausgewählt.

Die wesentliche Modifikation durch das Interimsverfahren [11, 12], besteht nun darin, für die Bodendämpfung $A_{\text{gr}} = -3$ dB anzusetzen. Sie berücksichtigt, dass es bei der Windkraftanlage als hochliegende Quelle zu lediglich einer Bodenreflexion kommt und deshalb die Ansätze der DIN ISO 9613-2 nicht greifen können.

Für eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Windenergieanlagen wurde für die Berechnung der Schallvorbelastung nach dem Interimsverfahren in einem ersten Schritt aus den behördlich genehmigten Schalleistungspegeln mit Hilfe des Referenzspektrums [12] 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.

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [12]

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	-22.9 ¹

¹ Ergänzung des Referenzspektrum mit 8000 Hz nach [16]

4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte im ersten Schritt anhand von Kartenmaterial und auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkbereichs der geplanten WEA. Der Einwirkbereich ist definiert als der Bereich in dem die Zusatzbelastung nicht mehr als 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert liegt [1]. Als repräsentative, schallkritische Immissionsorte wurden in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde [18] die nächstgelegenen Bebauungen gewählt. Die Einstufung der Immissionsorte erfolgte auf Basis des Flächennutzungsplans der Stadt Fürstenwalde (Spree) mit Stand 21.08.1997 [20], dargestellt in Abbildung 4.1, einer Reihe von Bebauungsplänen [20.1 – 20.7] und der tatsächlichen Nutzung.

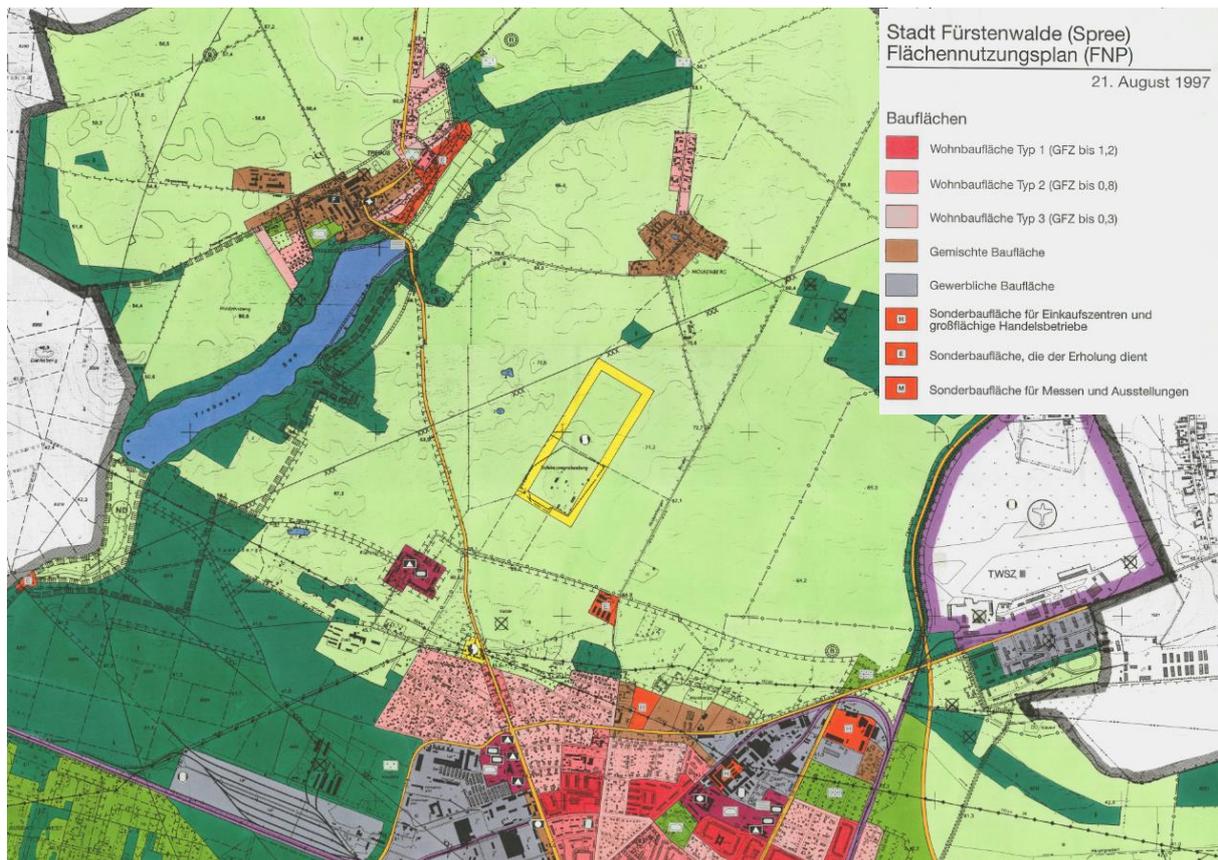


Abbildung 4.1: Flächennutzungsplan der Stadt Fürstenwalde (Spree) Stand 21.08.1997 [20]

Von Seiten des Landesamtes für Umwelt wurde in einer Stellungnahme zu dem Genehmigungsverfahren von zwei Windkraftanlagen am Standort Fürstenwalde [18.1] auf einen weiteren Immissionsort hingewiesen, welcher im vorliegenden Gutachten in die Betrachtung mit aufgenommen wurde. Hierbei handelt es sich nach Angabe des Bauordnungsamtes um zwei Wohnungen auf der Legehennenanlage in der Molkenberger Str. 2 in Fürstenwalde (IO12). Da die Wohnungen zur Legehennenanlage gehören sind sie vom Schutzanspruch her mit Wohnungen zu vergleichen, die sich der Gebietseinstufung nach in einem Gewerbegebiet befinden.

In einer weiteren Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt vom 21. Dezember 2017 wurde eine Begründung des angewendeten Immissionsrichtwertes für den Immissionsort Wiesenweg 49b gefordert [18.2]. Für das Gebiet am Wiesenweg existiert kein Bebauungsplan der die Art der in der TA Lärm Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen festlegt. Als ersten Anhaltspunkt zur Festlegung kann in diesem Zusammenhang der Flächennutzungsplan, der allerdings keinen bindenden Charakter hat und noch eine Beurteilung zur Festsetzung notwendig macht, dienen. Der Flächennutzungsplan beschreibt das Gebiet am Wiesenweg um den IO11 als eine Sonderbaufläche (E), die der Erholung dient. Während des Standortbesuches eines Mitarbeiters der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde für die

Umgebung am Wiesenweg ein dörflicher Charakter ohne Kleingewerbe mit Gebäude zum Wohnzwecke entsprechend dem direkt angrenzendem Allgemeinem Wohngebiet festgestellt und nicht ein Erholungsgebiet bestehend aus einer Ferienhaussiedlung. Daher wurde das Gebiet am Wiesenweg als Allgemeines Wohngebiet beurteilt und diesem zugeordnet.

In [17.8] wurden darüber hinaus zum einen weitere Immissionsorte mit der Schutzwürdigkeit reiner Wohngebiete genannt, welche zusätzlich Berücksichtigung finden sollen (IO8.1, IO13 und IO13.1). Zudem wurde in [17.8] auf die Möglichkeit zur Gemengelagebildung nach 6.7 der TA Lärm [1] hingewiesen, weshalb die Immissionsorte IO7, IO8 und IO13 im Weiteren jeweils mit einem Zwischenwert von 38 dB(A) berücksichtigt werden.

Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert. Ebenfalls wurde das Umfeld der maßgeblichen Immissionsorte, bzw. Wohngebiete auf eine Vorbelastung hinsichtlich genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen u.a. auch stationärer Geräte (Luftwärmepumpen, Lüftungs- und Klimaanlage, usw.), die der TA Lärm unterliegen, hin untersucht.

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind alle berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet. Die Lage der Immissionsorte kann der Abbildung 4.2 entnommen werden.

Tabelle 4.1: Immissionsorte

Nr.	Straße	IRW [dB(A)] Tag	IRW [dB(A)] Nacht	UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NHN [m]	Aufpunkt- höhe [m]
				X [m]	Y [m]		
IO1	Molkenberg 20, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree -	55	40	436501	5806303	70	5
IO2	Molkenberg 3, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree -	60	45	436284	5806023	68	5
IO3	Molkenberg 2, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree -	60	45	436563	5805672	72	7
IO4	Steinhöfeler Chaussee 46e, Fürstenwalde/Spree - AB	60	45	437500	5803905	48	5
IO5	Ernst-Thälmann-Str. 87, Fürstenwalde/Spree - WA	55	40	436224	5803830	50	5
IO6	Auf den Weinbergen, AB	60	45	436340	5804134	64	5
IO7	Amselweg 4, Fürstenwalde/Spree - WR	50	38*	435371	5803880	45	5
IO8	Amselweg 6, Fürstenwalde/Spree - WR	50	38*	435331	5803891	44	5
IO8.1	Drosselweg 11, Fürstenwalde/Spree - WR	50	35	435277	5803793	43	5
IO9	Parkring 2, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	55	40	434428	5805932	57	5
IO9.1	Parkring 1, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	55	40	434448	5805913	56	5
IO10	Fürstenwalder Str. 13, Trebus, Fürstenwalde/Spree -	60	45	434890	5806194	44	5
IO11	Wiesenweg 49b, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	55	40	435039	5806248	43	5
IO12	Molkenberger Str. 2, Fürstenwalde/Spree – GE	65	50	436156	5804204	66	5
IO13	Vogelsang 8, Fürstenwalde/Spree - WR	50	38*	435813	5803726	43	5
IO13.1	Schäferweg 6, Fürstenwalde/Spree - WR	50	35	435702	5803666	43	5

* Zwischenwertbildung aufgrund einer Gemengelage nach 6.7 der TA Lärm [1, 17.8]

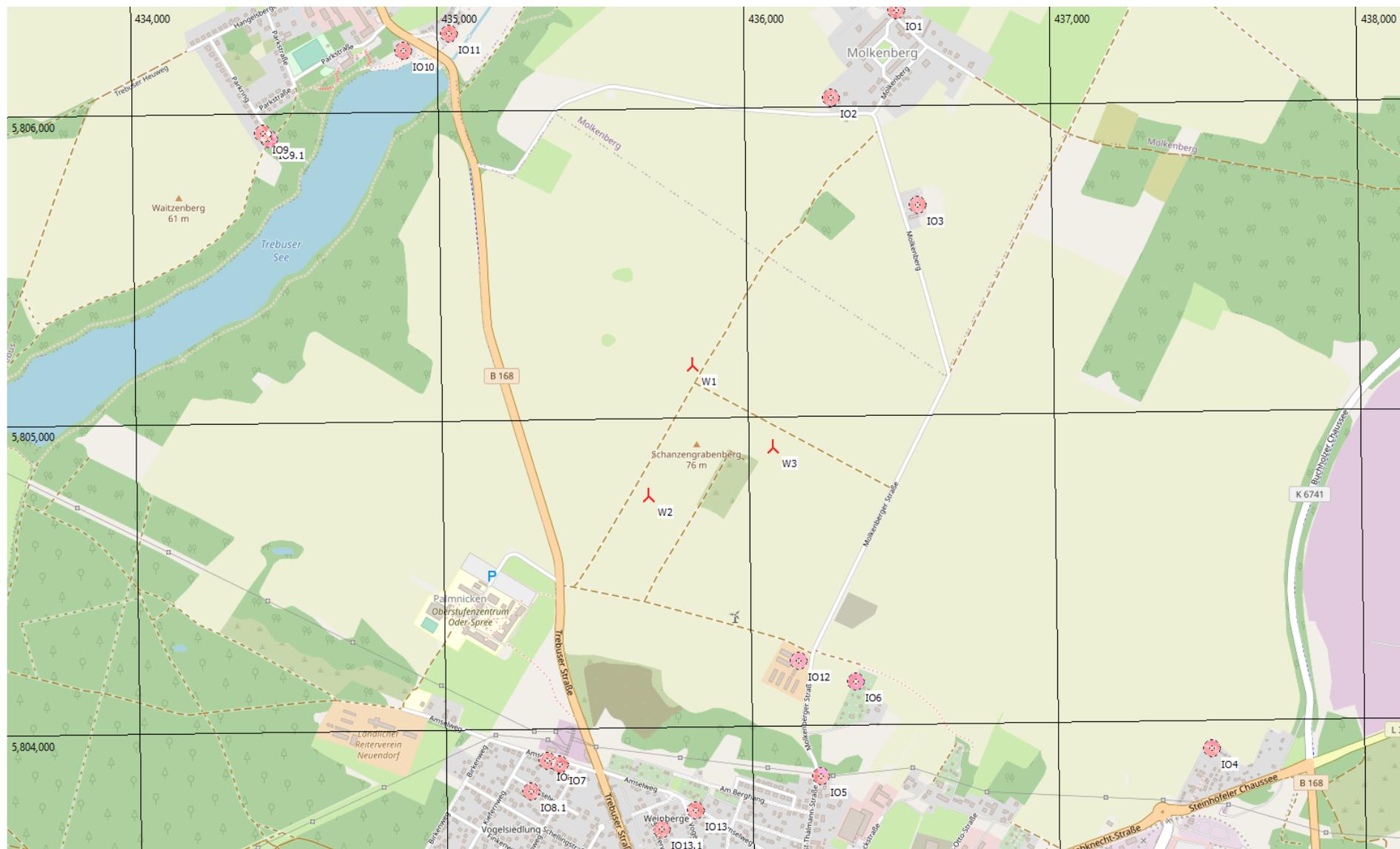


Abbildung 4.2: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]

= neu geplante WEA, = Immissionsort

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.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

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

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 von der LAI [8, 12] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

Anhand der Prognose der Schallimmissionen wird die Einhaltung der Nachrichtwerte überprüft, da die Tagrichtwerte zum einen um 15 dB(A) höher liegen und zum anderen sich die Immissionsorte nach [1], Nr. 2.2 Absatz a in der Regel am Tag **außerhalb des Einwirkungsbereichs** der geplanten WEA befinden.

5 Beschreibung der geplanten WEA

5.1 Anlagenbeschreibung

Am Standort ist die Errichtung und der Betrieb von drei Windenergieanlagen des Herstellers Vestas Wind Systems A/S geplant. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Hersteller:	VESTAS
Anlagentyp:	V136-3.45MW
Nabenhöhe:	149 m
Nennleistung:	3.450 kW
Regelung:	pitch

5.2 Position der geplanten WEA

Die Angaben zu den Koordinaten wurden vom Auftraggeber übermittelt [17.6]. Der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Positionen, der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten WEA zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schalleistungspegel der WEA bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort.

Tabelle 5.1: Position und Betriebsweisen der geplanten WEA [17.6]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NHN [m]	Betriebsweise	
			X [m]	Y [m]		Tag	Nacht
W1	V136-3.45 MW	149.0	435819	5805165	68	Mode 0	SO4
W2	V136-3.45 MW	149.0	435670	5804744	72	Mode 0	aus
W3	V136-3.45 MW	149.0	436079	5804897	73	Mode 0	SO4

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für den geplanten Anlagentyp existierte zum Zeitpunkt der Berichterstellung unter anderem eine unabhängigen schalltechnischen Vermessungen nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4] für den Mode 0. Der Anlagenhersteller gibt für den Betrieb in Deutschland nachfolgende Angaben zu den maximalen Schallleistungspegeln für die unterschiedlichen Betriebsweisen der Anlage an.

Tabelle 5.2: Betriebsvarianten der geplanten WEA [19, 19.1]

Herstellerbezeichnung der Betriebsvariante	Schallleistungspegel [dB(A)]	Nennleistung [kW]	Dokumentenbezeichnung
Mode 0	105.5 (Vermessung: 105.7 [19.1])	3.450	0072-1790.V04 [19]
SO1	104.4	3.450	
SO2	103.5	3.450	
SO3	102.4	3.121	
SO4	98.0	1.040	

Im Folgenden ist das Oktavspektrum der relevanten Betriebsweisen dargestellt, welches den Herstellerangaben bzw. Messbericht [19, 19.1] entnommen wurde und zum jeweils maximalen, immissionsrelevanten Schallleistungspegel in der zugehörigen Betriebsweise führt und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [11, 12] Anwendung fand. Zudem wird das Oktavband für den $L_{e,max}$ der relevanten Betriebsweisen der geplanten WEA dargestellt, welches nach Abschnitt 4.1 aus [12] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose). Das den Berechnungen zu Grunde liegende Oktavspektrum inkl. aller Unsicherheiten ($L_{WA,90}$) wird ebenfalls dargestellt.

Tabelle 5.3: Oktavbänder der geplanten WEA [19, 19.1]

Modus	Bez. Spektrum	SLP [dB(A)]	Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangabe)							
			63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
Mode 0	$L_{WA,P}$	105.7	87.9	93.3	98.3	100.4	99.9	97.7	90.5	72.3
	berücksichtigte Unsicherheiten: $\sigma_R = 0.5$ dB $\sigma_P = 1.2$ dB $\sigma_{Prog} = 1.0$ dB									
	$L_{e,max}$	107.4	89.6	95.0	100.0	102.1	101.6	99.4	92.2	74.0
	$L_{WA,90}$	107.8	90.0	95.4	100.4	102.5	102.0	99.8	92.6	74.4
SO4	$L_{WA,P}$	98.0	82.9	87.9	91.8	89.7	92.4	90.2	83.6	68.5
	berücksichtigte Unsicherheiten: $\sigma_R = 0.5$ dB $\sigma_P = 1.2$ dB $\sigma_{Prog} = 1.0$ dB									
	$L_{e,max}$	99.7	84.6	89.6	93.5	91.4	94.1	91.9	85.3	70.2
	$L_{WA,90}$	100.1	85.0	90.0	93.9	91.8	94.5	92.3	85.7	70.6

Das den Berechnungen zu Grunde liegende Oktavspektrum der geplanten WEA kann den Ausdrucken im Anhang 4A des Gutachtens entnommen werden.

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Für den geplanten Anlagentyp weisen die Herstellerangaben bzw. der Messbericht [19, 19.1] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten aus.

Auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} < 2 \text{ dB(A)}$ müssen nach den LAI-Hinweisen [12] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

Falls die Anlage nach den Planungsunterlagen im Nahbereich eine geringe Tonhaltigkeit ($K_{TN} = 2 \text{ dB}$) aufweist, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahme zur Überprüfung der dort von der Anlage verursachten Tonhaltigkeit zu fordern. Sofern im Rahmen einer emissionsseitigen Abnahmemessung eine geringe Tonhaltigkeit festgestellt wird, ist ebenfalls im Rahmen einer Immissionsseitigen Abnahmemessung deren Immissionsrelevanz zu untersuchen [12].

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. Gemäß den Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose (WEA-Geräuscherlass) des Landes Brandenburg [16] sind in die Ermittlung der Vorbelastung alle genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die der TA Lärm unterliegen, einzubeziehen. Dazu gehören auch stationäre Geräte, wie z.B. Luftwärmepumpen, Lüftungs- und Klimaanlage, usw. im Umfeld der maßgeblichen Immissionsorte.

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 [9] 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 WEA

Am Standort sind bereits Windenergieanlagen in Betrieb, welche als Vorbelastung werden. Die folgende Tabelle 8.1 führt die Bestandsanlagen mit Positionen, Anlagentyp, Nabenhöhe und die Betriebsweisen bzw. Schallleistungspegel für den Tag- und Nachtbetrieb der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen auf. Die nachfolgenden Angaben zu den bereits bestehenden WEA wurden vom Auftraggeber übermittelt [17.6, 17.7, 17.8].

Tabelle 8.1: Positionen und Schallleistungspegel der Bestandsanlagen [17.6, 17.7, 17.8]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NHN [m]	L _{WA} (Tag) [dB(A)]	L _{WA} (Nacht) [dB(A)]
				X [m]	Y [m]			
W4	B1	V44-600	53.0	435946	5804350	67	102.6	102.6

Die folgende Tabelle führt die Schallleistungspegel inkl. OVB und Oktavspektren der Bestandsanlagen auf. Die Oktavspektren wurden mittels des Referenzspektrums [16] ermittelt und auf den genehmigten SLP normiert.

Tabelle 8.2: Oktavspektren der bestehenden WEA [16, 17.7]

Zu Grunde gelegte Oktavspektren der bestehenden WEA inklusive OVB									
WEA	SLP [dB(A)]	63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	8 kHz [dB(A)]
V44-600	102.6	82.3	90.7	94.9	97.1	96.6	94.6	90.6	79.7

8.2 Vorbelastung Legehennenanlage

Südöstlich der geplanten WEA befindet sich eine Legehennenanlage. Für diese Anlage wurde von der Genehmigungsbehörde der zu verwendende Schallleistungspegel zur Verfügung gestellt. Untersuchungen ergaben am nächstgelegenen Immissionsort IO12 einen Immissionspegel von $L_{r,90} = 38.9$ dB(A) an den Wohnungen auf der Legehennenanlage in der Molkenberger Str. 2 in Fürstenwalde (eingestuft als Gewerbegebiet) (siehe Anhang 1). Darüber hinaus befinden sich keine weiteren Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Legehennenanlage.

Tabelle 8.3: Position und Schallleistungspegel der Legehennenanlage [18]

Bez.	Typ	L_{WA} [dB(A)]	Quellhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NNH [m]
Legehennen	Legehennenanlage	80.0	5	436118	5804227	67

8.3 Vorbelastung Umspannwerk

In einer Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt vom 21. Dezember 2017 wurde die Berücksichtigung eines Umspannwerkes im Amselweg 25 in Fürstenwalde/Spree gefordert. Es wurde darauf hingewiesen, dass dem LfU keine Daten zu dem Umspannwerk vorliegen [18.2, 18.3].

Aufgrund von fehlenden Angaben wurde eine Rückberechnung auf einen Schallleistungspegel durchgeführt, welcher an den nächstgelegenen Immissionsorten Amselweg 4 (IO7) und Amselweg 6 (IO8) in Fürstenwalde/Spree einen Immissionspegel von 29.0 dB(A) verursacht, so dass diese Anlage nach der TA Lärm [1] gerade noch einen irrelevanten Immissionsbeitrag hervorruft (siehe Anhang 1).

Der so ermittelte Emissionspegel für das Umspannwerk wurde den weiteren Berechnungen zu Grunde gelegt und ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Neben den genannten IO befinden sich keine weiteren Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Umspannwerkes.

Tabelle 8.4: Position und Schallleistungspegel des Umspannwerkes

Bez.	Typ	L_{WA} [dB(A)]	Quellhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NNH [m]
UW	Umspannwerk	69.9	4	435361	5803922	46

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse für die Immissionspegel $L_{r,90}$, an den benachbarten Immissionsorten sowohl für die Vorbelastung als auch Zusatz- und Gesamtbelastung, berechnet nach DIN ISO 9613-2 [2] unter Anwendung des Interimsverfahrens [11], entsprechend den „Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ [16], dargestellt.

Für die Zusatzbelastung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.3 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten zur Anwendung. Für die Vorbelastung (WEA und sonstige Emittenten) wurden die in Tabelle 8.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren sowie die Schallleistungspegel aus Tabelle 8.3 und Tabelle 8.4 herangezogen. Die Berechnung der sonstigen Emittenten erfolgte aufgrund einer Quellhöhe unterhalb von 50 m nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2].

Die Addition der Ergebnisse aus den Berechnungen nach dem alternativen Verfahren und dem Interimsverfahren zur gesamten Vor- bzw. Gesamtbelastung ist im Anhang 3C und 4B dargestellt.

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse nächtliche Immissionspegel

Nr.	Adresse	IRW [dB(A)]	Vorbelastung L _{r,90} [dB(A)]	Zusatzbelastung L _{r,90} [dB(A)]	Gesamtbelastung L _{r,90} [dB(A)]
IO1	Molkenberg 20, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree - WA	40	23.6	28.8	30.0
IO2	Molkenberg 3, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree - MD	45	25.7	31.8	32.8
IO3	Molkenberg 2, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree - MD	45	27.5	33.3	34.3
IO4	Steinhöfeler Chaussee 46e, Fürstenwalde/Spree - AB	45	26.3	25.5	28.9
IO5	Ernst-Thälmann-Str. 87, Fürstenwalde/Spree - WA	40	37.1	30.4	38.0
IO6	Auf den Weinbergen, AB	45	39.9	33.0	40.7
IO7	Amselweg 4, Fürstenwalde/Spree - WR	38*	35.8	29.6	36.7
IO8	Amselweg 6, Fürstenwalde/Spree - WR	38*	35.5	29.5	36.5
IO8.1	Drosselweg 11, Fürstenwalde/Spree - WR	35	33.2	28.6	34.4
IO9	Parkring 2, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	40	22.7	26.4	27.9
IO9.1	Parkring 1, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	40	22.9	26.6	28.1
IO10	Fürstenwalder Str. 13, Trebus, Fürstenwalde/Spree - MD	45	23.1	27.7	29.0
IO11	Wiesenweg 49b, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	40	23.2	28.1	29.3
IO12	Molkenberger Str. 2, Fürstenwalde/Spree – GE	50	46.1	34.4	46.4
IO13	Vogelsang 8, Fürstenwalde/Spree - WR	38*	36.3	29.5	37.1
IO13.1	Schäferweg 6, Fürstenwalde/Spree - WR	35	35.0	28.9	36.0

* Zwischenwertbildung aufgrund einer Gemengelage nach 6.7 der TA Lärm [1, 17.8]

Die Immissionsorte IO1 bis IO4, IO6 und IO9 bis IO12 befindet sich außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung.

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 den Hinweisen des LAI [11, 12] 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) [12] sind bei WEA die als Vorbelastung zu berücksichtigenden sind, die in ihrer Genehmigung festgelegten zulässigen Schallleistungspegel zu verwenden.

Die Schallimmissionsprognose nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [12], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [11], 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(A) zu wählen.

Beim Heranziehen einer Herstellerangabe zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum werden gemäß [16] weder Unsicherheiten für Typvermessung noch Serienstreuung ausgewiesen ($\sigma_R=0$ und $\sigma_P=0$, d.h. $\text{Sigma } L_{\text{wa}} = 0$), da gemäß [12] eine Abnahmemessung zum Nachweis der Nicht-Überschreitung der festgesetzten Herstellerangaben zu erfolgen hat. Für Hersteller- / Garantieangaben zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum, bei denen die o.g. Unsicherheiten fehlen, ist entsprechend [16] ein Zuschlag von 1.7 dB zu berücksichtigen und in der Schallausbreitungsrechnung mit dem dazugehörigen Oktavspektrum anzuwenden.

Der Zuschlag in Höhe von 1.7 dB ergibt sich dabei wie folgt:

$$k * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

$$k * \sigma_{\text{Anlage}}$$

k: Standardnormalvariable $k = 1.28$ für 90-Perzentil
 σ_R : Messunsicherheit = 0.5 dB
 σ_P : Serienstreuung = 1.2 dB
 σ_{Anlage} : Unsicherheit der WEA

und beinhaltet somit eine 90%ige Sicherheit.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

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

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

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

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

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

Die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels (L_p) mit einer statistischen Sicherheit von 90% berechnet sich aus:

$$L_{p,90} = L_p + \Delta L$$

Entgegen der beschriebenen Vorgehensweise wurden die Zuschläge im vorliegenden Gutachten emissionsseitig berücksichtigt. Die Schallausbreitungsrechnung wurde auf Basis der Oktavspektren inklusive Unsicherheiten durchgeführt.

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten WEA

Typ	Mode	L _{WA Mittel} [dB(A)]	Quelle	σ _R [dB(A)]	σ _p [dB(A)]	σ _{Progn} [dB(A)]	σ _{ges} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	L _{WA inkl. OVB} [dB(A)]
V136-3.45 MW	Mode 0	105.7	[19.1]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	107.8
	SO4	98.0	[19]						100.1

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schallleistungspegel $L_{e,max}$ festzuschreiben, siehe Kapitel 5.3. Dabei sind die in der Prognose angesetzten Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich wie folgt berücksichtigt [16]:

$$L_{e,max} = \bar{L}_W + k * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2} \quad (19)$$

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

\bar{L}_W : Deklarierter (mittlerer) Schallleistungspegel

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren können den Ausdrücken „Annahmen für Schallberechnung“ der Gesamtbelastung im Anhang 4A entnommen werden. Die Angaben zum Schallleistungspegel bzw. dem Oktavband des geplanten WEA-Typs können den Auszügen aus den Herstellerangaben bzw. dem Messbericht [19, 19.1] im Anhang 6 des Gutachtens entnommen werden.

Anmerkung:

In den Berechnungen wird von einem worst-case Fall ausgegangen, den es in Wirklichkeit nicht geben kann. Die Immissionen für jeden Immissionspunkt werden so berechnet, dass der Immissionspunkt von jeder Anlage aus gesehen in Mitwindrichtung steht. Dies würde bedeuten, dass der Wind gleichzeitig aus mehreren Richtungen kommen müsste.

Eine Schallpegelminderung durch C_{met} -die meteorologische Korrektur- findet ebenso keine Berücksichtigung wie die abschirmende Wirkung von Gebäuden und/oder die Dämpfung durch Bewuchs.

Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

11 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant am Standort Palmnicken die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen des Herstellers Vestas Wind Systems A/S vom Typ V136-3.45 MW auf einer Nabenhöhe von 149 m. Die gegenwärtige Planung stellt ein Repowering dar. Hierbei sollen insgesamt sieben bestehende WEA vom Typ Vestas V44 mit einer Nabenhöhe von 53 m im Zuge der Realisierung der geplanten WEA zurückgebaut werden bzw. wurden bereits zurückgebaut.

Es wurde eine Immissionsprognose gemäß der TA-Lärm [1] nach DIN ISO 9613-2 [2] unter Anwendung des Interimsverfahrens [11], entsprechend den „Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ [16], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose, unter den genannten Voraussetzungen, sind der Tabelle 11.1 zu entnehmen.

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Immissionspegel Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Beurteilungspegel (gerundet) $L_{r,90}$ [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Molkenberg 20, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree - WA	40	30.0	30	10
IO2	Molkenberg 3, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree - MD	45	32.8	33	12
IO3	Molkenberg 2, Molkenberg, Fürstenwalde/Spree - MD	45	34.3	34	11
IO4	Steinhöfeler Chaussee 46e, Fürstenwalde/Spree - AB	45	28.9	29	16
IO5	Ernst-Thälmann-Str. 87, Fürstenwalde/Spree - WA	40	38.0	38	2
IO6	Auf den Weinbergen, AB	45	40.7	41	4
IO7	Amselweg 4, Fürstenwalde/Spree - WR	38*	36.7	37	1
IO8	Amselweg 6, Fürstenwalde/Spree - WR	38*	36.5	36**	2
IO8.1	Drosselweg 11, Fürstenwalde/Spree - WR	35	34.4	34	1
IO9	Parkring 2, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	40	27.9	28	12
IO9.1	Parkring 1, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	40	28.1	28	12
IO10	Fürstenwalder Str. 13, Trebus, Fürstenwalde/Spree - MD	45	29.0	29	16
IO11	Wiesenweg 49b, Trebus, Fürstenwalde/Spree - WA	40	29.3	29	11
IO12	Molkenberger Str. 2, Fürstenwalde/Spree – GE	50	46.4	46	4
IO13	Vogelsang 8, Fürstenwalde/Spree - WR	38*	37.1	37	1
IO13.1	Schäferweg 6, Fürstenwalde/Spree - WR	35	36.0	36	-1

* Zwischenwertbildung aufgrund einer Gemengelage nach 6.7 der TA Lärm [1, 17.8]

** Abgerundet aufgrund weiterer Nachkommastellen, siehe Anhang 4B

An allen Immissionsorten, mit Ausnahme des IO13.1, wird unter den o.g. Voraussetzungen der Immissionsrichtwert durch die Gesamtbelastung eingehalten bzw. unterschritten.

Am Immissionsort IO13.1 wird der Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel um nicht mehr als 1 dB(A) überschritten. Nach Nr. 3.2.1 Abs. 3 der TA Lärm [1] können Genehmigungen geplanter Anlagen bei geringfügiger Überschreitung des maßgeblichen Richtwertes auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitungen nicht mehr als 1 dB(A) betragen.

Unter den in 10, Qualität der Prognose, dargestellten Bedingungen ist gemäß [7, 8, 12, 16] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten WEA.

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

12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	Dämpfung
A_{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{gr}	Bodendämpfung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur
D_c	Richtwirkungskorrektur
d_p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß – Krüger
h_m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h_r	Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5m)
h_s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
kTN	Tonhaltigkeit
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{Ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L_{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L_{ATi}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
$L_{e, \text{max}}$	Maximal zulässiger Emissionspegel
L_p	Gesamtimmissionspegel für die einzelne WEA
$L_{p,90}$	Gesamtimmissionspegel für die einzelne WEA inkl. oberer Vertrauensbereich
$L_{r, 90}$	Gesamtbeurteilungspegel inkl. oberer Vertrauensbereich
L_{WA}	Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
NHN	Normalhöhennull
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] *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen: Deutsche Übersetzung des „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“, Hrsg.: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlage GmbH 2012*
- [7] *W. Probst, U. Donner; Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung*
- [8] *LAI; Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute*
- [9] *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*
- [10] *VDI-Richtlinien VDI 2714 Schallausbreitung in Freien, Januar 1988*
- [11] *www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*
- [12] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*
- [13] *DIN 45680; Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen*
- [14] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright;*
- [15] *WindPRO; WindPRO Version 4.0.540 EMD International A/S*
- [15.1] *Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB), Geobroker Brandenburg / © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020). Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0, Heruntergeladen mit dem Softwareprogramm WindPRO*
- [16] *Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA) – WKA-Geräuschimmissionserlass vom 24. Februar 2023*
- [17] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, H. Lohmann, Betreff: Fwd: AW: OLS WEG 11 (2004) – WP Palmnicken – ARBEITSKARTE Repowering; OLS_WEG-11_alt_Palmnicken_ARBEITSKARTE_Repowering-V136 (002).pdf, per Mail am 21.02.2017*

- [17.1] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, H. Lohmann, Betreff: Fwd: AW: OLS WEG 11 (2004) – WP Palmnicken – Koordinatenliste Repowering & VOR Fürstenwalde; OLS_WEG-11_alt_WP_Palmnicken_Übersichtskarte-Radar.pdf, OLS_WEG-11-alt_Palmnicken_Koordinatenliste (002).xlsx per Mail am 21.02.2017*
- [17.2] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, A. Oehme, Betreff: OLS WEG 11 (2004) – WP Palmnicken – Koordinatenliste 21.02.2017 OLS_WEG-11-alt_Palmnicken_Koordinatenliste_21-02-2017.xlsx per Mail am 21.02.2017*
- [17.3] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, H. Lohmann, Betreff: Fwd: AW: OLS WEG 11 (2004) – WP Palmnicken – Koordinatenliste Repowering & VOR Fürstenwalde; OLS_WEG-11_alt_WP_Palmnicken_Übersichtskarte-Radar.pdf, OLS_WEG-11-alt_Palmnicken_Koordinatenliste (002).xlsx per Mail am 21.02.2017*
- [17.4] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, Hendrik Allhoff-Cramer, Betreff: AW: Koordinatenliste & Lageplan Palmnicken II, OLS_WEG-11-alt_Palmnicken_Koordinatenliste_21-07-2017.xlsx per Mail am 21.07.2017*
- [17.5] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, H. Lohmann, Betreff: Fwd: Planung WP Palmnicken V150 2.5D 145mNH, OLS_WEG-11-alt_Fürstenwalde_Palmnicken_Lageplan_V150_Varinate 7_16_10_2017.pdf, per Mail am 16.10.2017; Telefonat mit Herrn Lohmann zur Änderung des Anlagentyps und der Nabenhöhe am 19.10.2017;*
- [17.6] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, E-Mail vom 01.03.2024 mit dem Betreff: „AW: Koordinatenliste mit V136 als Vorbelastung“, Anlage: OLS_WEG-11-Palmnicken_Koordinatenliste_NEU NUR V136.xlsx;*
- [17.7] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, E-Mail vom 08.12.2023 mit dem Betreff: „Re: WP Palmnicken. Überarbeitung Schallimmissionsprognose | Spezifikation Vestas V44 für Schall“, Schallpegel der Vorbelastungs-WEA; weitere E-Mail vom 27.01.2024 mit dem Betreff: „Re: Fwd: Koordinatenliste mit V136 als Vorbelastung“; Ergänzende Telefonnotiz vom 29.02.2024;*
- [17.8] *MLK Consulting GmbH & Co. KG, E-Mail vom 26.04.2024 mit dem Betreff: „WG: G06517-W: 3 WKA am Standort 15517 Fürstenwalde, OT Palmnicken - 'Nachforderungen/ Anmerkungen T 23“, Anlage: Nachforderung T23 vom 23.04.02024.pdf; weitere E-Mail vom 07.05.2024 mit dem Betreff: „WG: G06517-W: 3 WKA am Standort 15517 Fürstenwalde, OT Palmnicken - 'Nachforderungen/ Anmerkungen T 23“,*
- [18] *Landesamt für Umwelt, Technischer Umweltschutz Überwachung Frankfurt (Oder), Nadine Kusche, Sachbearbeiterin Referat T 23, Betreff: AW: WP Palmnicken, Fürstenwalde Nord.doc per Mail am 14.03.2017*
- [18.1] *Landesamt für Umwelt, Technischer Umweltschutz Überwachung Frankfurt (Oder), Nadine Kusche, Sachbearbeiterin Referat T 23, Fachliche Stellungnahme T23, Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz(BImSchG) Antrag der Firma MLK Brandenburg Windpark Entwicklungs GmbH & Co. KG auf Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von zwei Windkraftanlagen (WKA) am Standort Fürstenwalde vom 20.09.2017*
- [18.2] *Landesamt für Umwelt, Technischer Umweltschutz Überwachung Frankfurt (Oder), Kathi Giebertmann, Sachbearbeiterin Referat T 23, Nachforderungen zum Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz; Antrag der Firma MLK Brandenburg Windpark Entwicklungs GmbH & Co. KG auf Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von zwei Windkraftanlagen (WKA) am Standort Fürstenwalde vom 21.12.2017*
- [18.3] *Landesamt für Umwelt, Technischer Umweltschutz Überwachung Frankfurt (Oder), Referat T 23, Telefonnotiz vom 13.05.2024 und 16.05.2024: Durchsprache zu Details in Anlehnung an die Nachforderungen aus [17.8]*
- [19] *Vestas Wind Systems A/S, Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V136-3.45/3.6 MW, Dokument Nr.: 0072-1790.V04, 2024-03-07*
- [19.1] *Sweco Danmark A/S, VESTAS V136-3.45MW, MODE 0 SCHALLMESSUNG. FGW TEIL 1 REV.18, BERICHT NUMMER P6.023.17 REV.3, 6. NOVEMBER 2018*

-
- [20] *Flächennutzungsplan der Stadt Fürstenwalde (Spree) Stand 21.08.1997, Bearbeitung: Planergemeinschaft Dubach, Kohlbrenner*

 - [20.1] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Einfacher Bebauungsplan Nr. 1 „Einzelhandelsentwicklung Fürstenwalde Nord“ 16.03.2011*

 - [20.2] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Bebauungsplan Nr. 83 „Gewerbegebiet Steinhöfeler Chaussee“ Juni 2015*

 - [20.3] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Bebauungsplan Nr. 68 „Baumarkt Rebstockstraße“ 03.04.2013*

 - [20.4] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Bebauungsplan Nr. 58 „Gewerbegebiet Hegelstraße“ 20.11.2012*

 - [20.5] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Bebauungsplan Nr. 16 „Neue Gartenstraße“ 02.03.2001*

 - [20.6] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Bebauungsplan Nr. 13 Gewerbe- und Industriegebiet ehemalg Pintsch Stand Dez. 1997*

 - [20.7] *Stadt Fürstenwalde/Spree, Bebauungsplan Nr. 05 Februar 1998*

Anhang 1 / Berechnungsausdruck „alte“ Gesamtbelastung: Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Alt-GB

ISO 9613-2 Deutschland

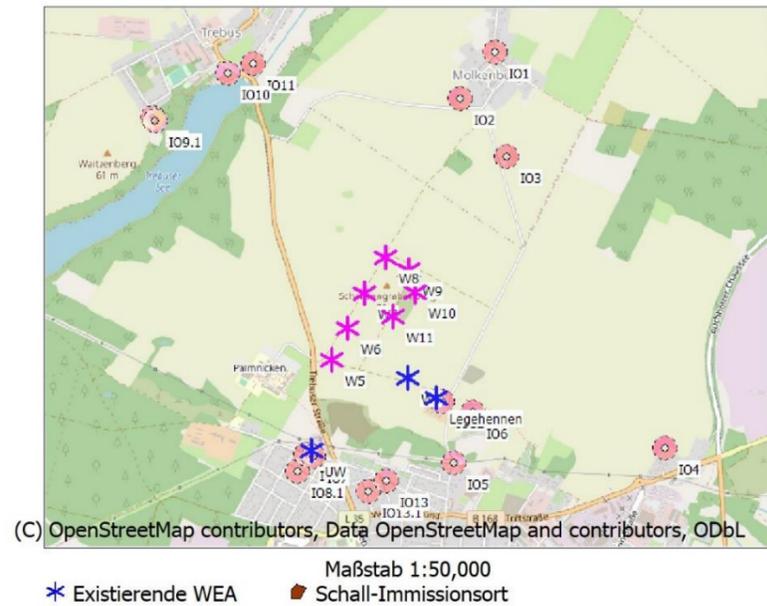
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

- Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)
- Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)
- Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Ak-tuell	Hersteller					Quelle	Name		
		[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
1	435,946	5,804,350	67.1 W4	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
2	435,491	5,804,466	68.4 W5	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
3	435,585	5,804,652	70.0 W6	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
4	435,692	5,804,858	74.5 W7	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
5	435,822	5,805,074	70.8 W8	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
6	435,962	5,804,996	74.8 W9	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
7	436,000	5,804,862	73.2 W10	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
8	435,858	5,804,719	74.2 W11	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6
9	436,118	5,804,227	67.0 Legehennen	Nein	Henne	Legehennenanlage-30	30	1.0	5.0	USER	LWA Lt. Gen. 80.0 dB(A)	(95%)	80.0
10	435,361	5,803,922	46.2 UW	Nein	Umspannwerk	Umspannwerk-1	1	1.0	4.0	USER	Umspannwerk // 69.9 dB(A)	(95%)	69.9

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung		Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA	Schall	Von WEA
						[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	IO1	436,501	5,806,303	70.1	5.0	40.0	32.0	40.0	32.0
B	IO2	436,284	5,806,023	68.1	5.0	45.0	34.9	45.0	34.9
C	IO3	436,563	5,805,672	72.4	5.0	45.0	36.6	45.0	36.6
D	IO4	437,500	5,803,905	47.5	5.0	45.0	30.2	45.0	30.2
E	IO5	436,224	5,803,830	49.9	5.0	40.0	38.6	40.0	38.6
F	IO6	436,340	5,804,134	63.8	5.0	45.0	41.4	45.0	41.4
G	IO7	435,371	5,803,880	44.9	5.0	35.0	39.7	35.0	39.7
H	IO8	435,331	5,803,891	44.4	5.0	35.0	39.6	35.0	39.6
I	IO8.1	435,277	5,803,793	43.1	5.0	35.0	37.9	35.0	37.9
J	IO9	434,428	5,805,932	56.8	5.0	40.0	31.0	40.0	31.0
K	IO9.1	434,448	5,805,913	56.0	5.0	40.0	31.1	40.0	31.1
L	IO10	434,890	5,806,194	43.7	5.0	45.0	31.6	45.0	31.6
M	IO11	435,039	5,806,248	42.9	5.0	40.0	31.8	40.0	31.8
N	IO12	436,156	5,804,204	66.1	5.0	50.0	47.1	50.0	47.1
O	IO13	435,813	5,803,726	43.2	5.0	35.0	38.5	35.0	38.5
P	IO13.1	435,702	5,803,666	42.6	5.0	35.0	37.7	35.0	37.7

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Alt-GB

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2030	2096	1888	1656	1404	1414	1526	1710	2111	2640
B	1707	1747	1539	1307	1056	1076	1195	1372	1804	2295
C	1459	1614	1413	1192	952	905	987	1186	1512	2123
D	1617	2086	2056	2044	2045	1886	1779	1833	1419	2139
E	590	970	1041	1157	1307	1195	1056	961	411	868
F	449	912	916	972	1073	941	803	758	241	1002
G	742	598	801	1029	1276	1263	1166	970	824	43
H	767	597	802	1032	1281	1272	1179	981	856	43
I	870	706	912	1143	1392	1384	1290	1093	946	154
J	2192	1811	1725	1659	1637	1797	1902	1875	2401	2216
K	2165	1784	1698	1631	1610	1770	1874	1848	2373	2190
L	2125	1830	1691	1558	1457	1608	1734	1764	2319	2320
M	2104	1838	1687	1536	1411	1555	1687	1735	2291	2348
N	256	715	726	802	932	815	676	595	44	844
O	638	807	954	1138	1348	1279	1151	994	586	493
P	726	827	993	1192	1413	1355	1232	1064	698	427

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Alt-GB **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s
Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
						[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2,030	2,031	27.8	Ja	20.28	102.6	3.01	77.15	3.86	4.33	0.00	0.00	85.34
2	2,096	2,097	28.5	Ja	19.88	102.6	3.01	77.43	3.98	4.33	0.00	0.00	85.75
3	1,888	1,889	29.3	Ja	21.25	102.6	3.01	76.52	3.59	4.27	0.00	0.00	84.38
4	1,656	1,657	32.0	Ja	22.95	102.6	3.01	75.39	3.15	4.14	0.00	0.00	82.67
5	1,404	1,405	30.7	Ja	24.95	102.6	3.01	73.95	2.67	4.05	0.00	0.00	80.67
6	1,414	1,415	32.0	Ja	24.90	102.6	3.01	74.01	2.69	4.02	0.00	0.00	80.73
7	1,526	1,527	30.9	Ja	23.94	102.6	3.01	74.67	2.90	4.10	0.00	0.00	81.68
8	1,710	1,710	30.8	Ja	22.53	102.6	3.01	75.66	3.25	4.18	0.00	0.00	83.09
9	2,111	2,111	3.9	Ja	-3.23	80.0	3.01	77.49	4.01	4.74	0.00	0.00	86.24
10	2,640	2,640	-5.8	Nein	-16.34	69.9	3.01	79.43	5.02	4.80	0.00	0.00	89.25
Summe					32.00								

Schall-Immissionsort: B IO2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
						[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,707	1,708	27.1	Ja	22.48	102.6	3.01	75.65	3.24	4.25	0.00	0.00	83.15
2	1,747	1,748	28.0	Ja	22.20	102.6	3.01	75.85	3.32	4.25	0.00	0.00	83.42
3	1,539	1,540	28.9	Ja	23.79	102.6	3.01	74.75	2.93	4.15	0.00	0.00	81.83
4	1,307	1,308	31.7	Ja	25.84	102.6	3.01	73.33	2.49	3.97	0.00	0.00	79.78
5	1,056	1,057	30.6	Ja	28.34	102.6	3.01	71.48	2.01	3.80	0.00	0.00	77.29
6	1,076	1,078	31.9	Ja	28.15	102.6	3.01	71.65	2.05	3.78	0.00	0.00	77.48
7	1,195	1,197	30.5	Ja	26.87	102.6	3.01	72.56	2.27	3.92	0.00	0.00	78.75
8	1,372	1,373	30.3	Ja	25.22	102.6	3.01	73.75	2.61	4.04	0.00	0.00	80.40
9	1,804	1,804	3.2	Nein	-1.34	80.0	3.01	76.12	3.43	4.80	0.00	0.00	84.35
10	2,295	2,295	-5.9	Nein	-14.46	69.9	3.01	78.21	4.36	4.80	0.00	0.00	87.38
Summe					34.94								

Schall-Immissionsort: C IO3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
						[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1,459	1,460	28.5	Ja	24.44	102.6	3.01	74.28	2.77	4.13	0.00	0.00	81.19
2	1,614	1,614	28.8	Ja	23.21	102.6	3.01	75.16	3.07	4.19	0.00	0.00	82.41
3	1,413	1,414	29.4	Ja	24.85	102.6	3.01	74.01	2.69	4.08	0.00	0.00	80.78
4	1,192	1,193	32.1	Ja	26.95	102.6	3.01	72.54	2.27	3.87	0.00	0.00	78.67
5	952	953	31.7	Ja	29.58	102.6	3.01	70.59	1.81	3.65	0.00	0.00	76.05
6	905	906	33.2	Ja	30.23	102.6	3.01	70.14	1.72	3.53	0.00	0.00	75.40
7	987	988	31.6	Ja	29.16	102.6	3.01	70.89	1.88	3.69	0.00	0.00	76.46
8	1,186	1,187	31.6	Ja	27.00	102.6	3.01	72.49	2.25	3.88	0.00	0.00	78.62
9	1,512	1,512	5.1	Ja	0.86	80.0	3.01	74.59	2.87	4.68	0.00	0.00	82.15

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Alt-GB **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
10	2,123	2,123	-4.5	Nein	-13.46	69.9	3.01	77.54	4.03	4.80	0.00	0.00	86.37
Summe					36.60								

Schall-Immissionsort: D IO4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,617	1,618	26.8	Ja	23.14	102.6	3.01	75.18	3.07	4.23	0.00	0.00	82.48
2	2,086	2,087	25.4	Ja	19.89	102.6	3.01	77.39	3.97	4.38	0.00	0.00	85.74
3	2,056	2,057	25.6	Ja	20.08	102.6	3.01	77.26	3.91	4.37	0.00	0.00	85.55
4	2,044	2,045	26.7	Ja	20.17	102.6	3.01	77.21	3.89	4.35	0.00	0.00	85.45
5	2,045	2,046	24.5	Ja	20.13	102.6	3.01	77.22	3.89	4.39	0.00	0.00	85.50
6	1,886	1,887	27.3	Ja	21.22	102.6	3.01	76.52	3.59	4.30	0.00	0.00	84.41
7	1,779	1,781	27.3	Ja	21.95	102.6	3.01	76.01	3.38	4.27	0.00	0.00	83.67
8	1,833	1,834	27.8	Ja	21.59	102.6	3.01	76.27	3.49	4.28	0.00	0.00	84.03
9	1,419	1,419	4.0	Nein	1.47	80.0	3.01	74.04	2.70	4.80	0.00	0.00	81.54
10	2,139	2,139	-3.5	Nein	-13.56	69.9	3.01	77.60	4.06	4.80	0.00	0.00	86.47
Summe					30.20								

Schall-Immissionsort: E IO5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	590	593	25.4	Ja	34.72	102.6	3.00	66.46	1.13	3.30	0.00	0.00	70.89
2	970	973	24.0	Ja	29.07	102.6	3.01	70.76	1.85	3.95	0.00	0.00	76.55
3	1,041	1,043	23.9	Ja	28.26	102.6	3.01	71.37	1.98	4.01	0.00	0.00	77.36
4	1,157	1,160	24.9	Ja	27.07	102.6	3.01	72.29	2.20	4.06	0.00	0.00	78.55
5	1,307	1,309	21.8	Ja	25.57	102.6	3.01	73.34	2.49	4.23	0.00	0.00	80.05
6	1,195	1,197	24.5	Ja	26.69	102.6	3.01	72.56	2.27	4.10	0.00	0.00	78.93
7	1,056	1,058	24.7	Ja	28.13	102.6	3.01	71.49	2.01	3.99	0.00	0.00	77.50
8	961	964	25.6	Ja	29.23	102.6	3.01	70.68	1.83	3.88	0.00	0.00	76.39
9	411	411	4.2	Ja	14.51	80.0	3.01	63.28	0.78	4.44	0.00	0.00	68.50
10	868	868	3.4	Nein	-3.31	69.9	3.01	69.77	1.65	4.80	0.00	0.00	76.22
Summe					38.63								

Schall-Immissionsort: F IO6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	449	452	28.2	Ja	38.05	102.6	3.00	64.11	0.86	2.59	0.00	0.00	67.56
2	912	913	27.9	Ja	29.93	102.6	3.01	70.21	1.74	3.74	0.00	0.00	75.69
3	916	917	28.0	Ja	29.89	102.6	3.01	70.25	1.74	3.74	0.00	0.00	75.74
4	972	973	28.5	Ja	29.22	102.6	3.01	70.77	1.85	3.79	0.00	0.00	76.40
5	1,073	1,075	26.2	Ja	28.00	102.6	3.01	71.63	2.04	3.96	0.00	0.00	77.62
6	941	943	29.0	Ja	29.60	102.6	3.01	70.49	1.79	3.74	0.00	0.00	76.02
7	803	805	29.0	Ja	31.42	102.6	3.01	69.12	1.53	3.55	0.00	0.00	74.20
8	758	760	29.2	Ja	32.09	102.6	3.01	68.62	1.44	3.47	0.00	0.00	73.53
9	241	241	5.4	Ja	19.93	80.0	3.01	58.63	0.46	3.99	0.00	0.00	63.08
10	1,002	1,002	-0.9	Nein	-4.81	69.9	3.01	71.02	1.90	4.80	0.00	0.00	77.72
Summe					41.41								

Schall-Immissionsort: G IO7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	742	746	23.8	Ja	32.06	102.6	3.01	68.45	1.42	3.69	0.00	0.00	73.56
2	598	602	26.3	Ja	34.61	102.6	3.00	66.60	1.14	3.27	0.00	0.00	71.01
3	801	804	24.4	Ja	31.24	102.6	3.01	69.11	1.53	3.74	0.00	0.00	74.38
4	1,029	1,032	24.3	Ja	28.40	102.6	3.01	71.27	1.96	3.98	0.00	0.00	77.22

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Alt-GB **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1,276	1,278	20.7	Nein	25.26	102.6	3.01	73.13	2.43	4.80	0.00	0.00	80.36
6	1,263	1,265	21.9	Nein	25.38	102.6	3.01	73.04	2.40	4.80	0.00	0.00	80.25
7	1,166	1,169	21.9	Nein	26.25	102.6	3.01	72.35	2.22	4.80	0.00	0.00	79.37
8	970	973	23.9	Ja	29.06	102.6	3.01	70.76	1.85	3.95	0.00	0.00	76.56
9	824	824	-0.4	Nein	7.33	80.0	3.01	69.32	1.57	4.80	0.00	0.00	75.68
10	43	43	4.5	Ja	29.00	69.9	2.92	43.74	0.08	0.00	0.00	0.00	43.82
Summe					39.65								

Schall-Immissionsort: H IO8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	767	771	24.2	Ja	31.71	102.6	3.01	68.74	1.46	3.71	0.00	0.00	73.91
2	597	601	25.9	Ja	34.61	102.6	3.00	66.58	1.14	3.29	0.00	0.00	71.01
3	802	806	24.1	Ja	31.21	102.6	3.01	69.12	1.53	3.76	0.00	0.00	74.41
4	1,032	1,035	24.1	Ja	28.36	102.6	3.01	71.30	1.97	3.99	0.00	0.00	77.26
5	1,281	1,283	20.6	Ja	25.78	102.6	3.01	73.16	2.44	4.25	0.00	0.00	79.85
6	1,272	1,275	22.0	Ja	25.89	102.6	3.01	73.11	2.42	4.20	0.00	0.00	79.74
7	1,179	1,182	22.1	Ja	26.78	102.6	3.01	72.45	2.24	4.15	0.00	0.00	78.85
8	981	984	24.0	Ja	28.93	102.6	3.01	70.86	1.87	3.96	0.00	0.00	76.69
9	856	856	-0.4	Nein	6.94	80.0	3.01	69.65	1.63	4.80	0.00	0.00	76.07
10	43	43	4.4	Ja	29.03	69.9	2.92	43.71	0.08	0.00	0.00	0.00	43.79
Summe					39.64								

Schall-Immissionsort: I IO8.1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	870	873	25.5	Ja	30.35	102.6	3.01	69.82	1.66	3.79	0.00	0.00	75.27
2	706	710	27.6	Ja	32.80	102.6	3.01	68.02	1.35	3.44	0.00	0.00	72.82
3	912	916	25.7	Ja	29.82	102.6	3.01	70.23	1.74	3.83	0.00	0.00	75.80
4	1,143	1,146	25.4	Ja	27.23	102.6	3.01	72.18	2.18	4.03	0.00	0.00	78.39
5	1,392	1,394	21.7	Ja	24.83	102.6	3.01	73.89	2.65	4.26	0.00	0.00	80.80
6	1,384	1,387	23.2	Ja	24.93	102.6	3.01	73.84	2.63	4.23	0.00	0.00	80.70
7	1,290	1,293	23.3	Ja	25.76	102.6	3.01	73.23	2.46	4.18	0.00	0.00	79.87
8	1,093	1,096	25.4	Ja	27.75	102.6	3.01	71.80	2.08	4.00	0.00	0.00	77.88
9	946	947	1.7	Nein	5.89	80.0	3.01	70.52	1.80	4.80	0.00	0.00	77.12
10	154	154	4.9	Ja	14.27	69.9	3.00	54.75	0.29	3.59	0.00	0.00	58.63
Summe					37.85								

Schall-Immissionsort: J IO9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,192	2,193	29.4	Ja	19.30	102.6	3.01	77.82	4.17	4.34	0.00	0.00	86.33
2	1,811	1,812	33.3	Ja	21.85	102.6	3.01	76.16	3.44	4.17	0.00	0.00	83.77
3	1,725	1,726	33.3	Ja	22.46	102.6	3.01	75.74	3.28	4.14	0.00	0.00	83.16
4	1,659	1,660	35.0	Ja	22.99	102.6	3.01	75.40	3.15	4.08	0.00	0.00	82.63
5	1,637	1,638	33.6	Ja	23.13	102.6	3.01	75.29	3.11	4.10	0.00	0.00	82.49
6	1,797	1,798	34.4	Ja	21.97	102.6	3.01	76.10	3.42	4.14	0.00	0.00	83.66
7	1,902	1,903	32.7	Ja	21.21	102.6	3.01	76.59	3.62	4.21	0.00	0.00	84.41
8	1,875	1,876	33.1	Ja	21.40	102.6	3.01	76.47	3.56	4.19	0.00	0.00	84.23
9	2,401	2,401	4.6	Nein	-4.96	80.0	3.01	78.61	4.56	4.80	0.00	0.00	87.97
10	2,216	2,216	-1.5	Nein	-14.01	69.9	3.01	77.91	4.21	4.80	0.00	0.00	86.92
Summe					30.96								

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Alt-GB **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: K IO9.1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,165	2,166	28.8	Ja	19.45	102.6	3.01	77.71	4.11	4.34	0.00	0.00	86.17
2	1,784	1,785	32.8	Ja	22.03	102.6	3.01	76.03	3.39	4.17	0.00	0.00	83.59
3	1,698	1,699	32.8	Ja	22.66	102.6	3.01	75.60	3.23	4.14	0.00	0.00	82.97
4	1,631	1,632	34.4	Ja	23.19	102.6	3.01	75.26	3.10	4.07	0.00	0.00	82.43
5	1,610	1,611	33.1	Ja	23.33	102.6	3.01	75.14	3.06	4.09	0.00	0.00	82.30
6	1,770	1,771	33.8	Ja	22.15	102.6	3.01	75.97	3.37	4.14	0.00	0.00	83.48
7	1,874	1,875	32.1	Ja	21.39	102.6	3.01	76.46	3.56	4.21	0.00	0.00	84.24
8	1,848	1,849	32.5	Ja	21.58	102.6	3.01	76.34	3.51	4.20	0.00	0.00	84.05
9	2,373	2,373	4.0	Nein	-4.80	80.0	3.01	78.51	4.51	4.80	0.00	0.00	87.82
10	2,190	2,190	-1.9	Nein	-13.86	69.9	3.01	77.81	4.16	4.80	0.00	0.00	86.77
Summe					31.15								

Schall-Immissionsort: L IO10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,125	2,126	20.9	Nein	19.23	102.6	3.01	77.55	4.04	4.80	0.00	0.00	86.39
2	1,830	1,831	23.1	Nein	21.09	102.6	3.01	76.25	3.48	4.80	0.00	0.00	84.53
3	1,691	1,693	23.6	Ja	22.51	102.6	3.01	75.57	3.22	4.32	0.00	0.00	83.11
4	1,558	1,560	27.5	Ja	23.60	102.6	3.01	74.86	2.96	4.19	0.00	0.00	82.02
5	1,457	1,459	27.2	Ja	24.41	102.6	3.01	74.28	2.77	4.16	0.00	0.00	81.21
6	1,608	1,610	27.8	Ja	23.23	102.6	3.01	75.13	3.06	4.21	0.00	0.00	82.40
7	1,734	1,736	26.0	Ja	22.25	102.6	3.01	75.79	3.30	4.29	0.00	0.00	83.37
8	1,764	1,766	25.8	Ja	22.03	102.6	3.01	75.94	3.36	4.30	0.00	0.00	83.59
9	2,319	2,319	-3.6	Nein	-4.50	80.0	3.01	78.31	4.41	4.80	0.00	0.00	87.51
10	2,320	2,320	-10.7	Nein	-14.61	69.9	3.01	78.31	4.41	4.80	0.00	0.00	87.52
Summe					31.57								

Schall-Immissionsort: M IO11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,104	2,105	20.2	Nein	19.36	102.6	3.01	77.46	4.00	4.80	0.00	0.00	86.26
2	1,838	1,840	22.7	Ja	21.46	102.6	3.01	76.30	3.50	4.38	0.00	0.00	84.17
3	1,687	1,689	23.3	Ja	22.54	102.6	3.01	75.55	3.21	4.33	0.00	0.00	83.08
4	1,536	1,538	26.5	Ja	23.76	102.6	3.01	74.74	2.92	4.21	0.00	0.00	81.87
5	1,411	1,413	25.3	Ja	24.75	102.6	3.01	74.00	2.69	4.18	0.00	0.00	80.87
6	1,555	1,558	25.8	Ja	23.59	102.6	3.01	74.85	2.96	4.23	0.00	0.00	82.04
7	1,687	1,688	24.3	Ja	22.56	102.6	3.01	75.55	3.21	4.30	0.00	0.00	83.06
8	1,735	1,736	24.5	Ja	22.22	102.6	3.01	75.79	3.30	4.32	0.00	0.00	83.41
9	2,291	2,291	-4.7	Nein	-4.34	80.0	3.01	78.20	4.35	4.80	0.00	0.00	87.35
10	2,348	2,348	-11.4	Nein	-14.77	69.9	3.01	78.41	4.46	4.80	0.00	0.00	87.68
Summe					31.81								

Schall-Immissionsort: N IO12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	256	260	28.2	Ja	44.91	102.6	2.98	59.32	0.49	0.87	0.00	0.00	60.68
2	715	717	28.3	Ja	32.73	102.6	3.01	68.11	1.36	3.43	0.00	0.00	72.89
3	726	728	28.4	Ja	32.56	102.6	3.01	68.24	1.38	3.44	0.00	0.00	73.06
4	802	804	29.0	Ja	31.44	102.6	3.01	69.10	1.53	3.55	0.00	0.00	74.18
5	932	933	26.2	Ja	29.62	102.6	3.01	70.40	1.77	3.83	0.00	0.00	76.00
6	815	817	28.6	Ja	31.24	102.6	3.01	69.25	1.55	3.59	0.00	0.00	74.39
7	676	678	28.5	Ja	33.37	102.6	3.01	67.63	1.29	3.33	0.00	0.00	72.25
8	595	598	29.3	Ja	34.87	102.6	3.00	66.53	1.14	3.09	0.00	0.00	70.75
9	44	44	4.8	Ja	38.86	80.0	2.90	43.96	0.08	0.00	0.00	0.00	44.05
10	844	844	-1.4	Nein	-3.02	69.9	3.01	69.53	1.60	4.80	0.00	0.00	75.93
Summe					47.09								

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:27/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Alt-GB **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: O IO13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	638	642	24.6	Ja	33.79	102.6	3.00	67.15	1.22	3.46	0.00	0.00	71.83
2	807	810	23.8	Ja	31.13	102.6	3.01	69.17	1.54	3.78	0.00	0.00	74.49
3	954	957	23.1	Ja	29.23	102.6	3.01	70.61	1.82	3.96	0.00	0.00	76.40
4	1,138	1,141	23.6	Ja	27.22	102.6	3.01	72.15	2.17	4.09	0.00	0.00	78.40
5	1,348	1,350	19.8	Nein	24.65	102.6	3.01	73.61	2.57	4.80	0.00	0.00	80.97
6	1,279	1,281	22.2	Ja	25.83	102.6	3.01	73.15	2.43	4.20	0.00	0.00	79.79
7	1,151	1,154	22.6	Ja	27.06	102.6	3.01	72.24	2.19	4.12	0.00	0.00	78.56
8	994	997	24.2	Ja	28.79	102.6	3.01	70.97	1.89	3.96	0.00	0.00	76.83
9	586	587	2.7	Nein	10.72	80.0	3.01	66.37	1.12	4.80	0.00	0.00	72.29
10	493	493	4.6	Ja	2.65	69.9	3.01	64.85	0.94	4.47	0.00	0.00	70.26
Summe					38.46								

Schall-Immissionsort: P IO13.1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	726	730	26.3	Ja	32.42	102.6	3.01	68.26	1.39	3.55	0.00	0.00	73.20
2	827	831	25.4	Ja	30.92	102.6	3.01	69.39	1.58	3.74	0.00	0.00	74.70
3	993	996	24.0	Ja	28.80	102.6	3.01	70.96	1.89	3.97	0.00	0.00	76.82
4	1,192	1,195	24.5	Ja	26.72	102.6	3.01	72.54	2.27	4.09	0.00	0.00	78.91
5	1,413	1,415	20.8	Nein	24.12	102.6	3.01	74.02	2.69	4.80	0.00	0.00	81.50
6	1,355	1,357	23.1	Ja	25.18	102.6	3.01	73.65	2.58	4.21	0.00	0.00	80.45
7	1,232	1,235	23.6	Ja	26.30	102.6	3.01	72.83	2.35	4.14	0.00	0.00	79.32
8	1,064	1,067	25.2	Ja	28.05	102.6	3.01	71.57	2.03	3.98	0.00	0.00	77.58
9	698	699	3.8	Nein	9.00	80.0	3.01	67.89	1.33	4.80	0.00	0.00	74.01
10	427	427	4.6	Ja	4.08	69.9	3.01	63.60	0.81	4.42	0.00	0.00	68.83
Summe					37.69								

Anhang 2 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:10/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB_Nacht

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

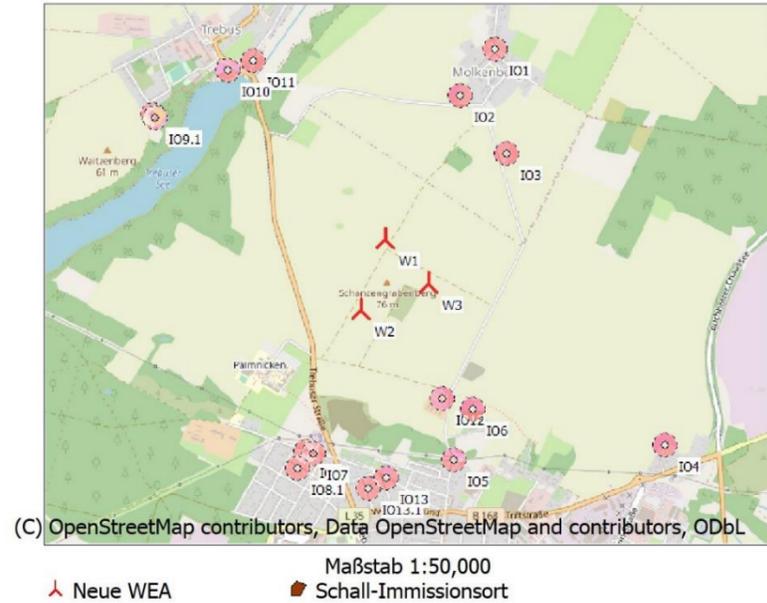
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

- Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)
- Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)
- Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	NH [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
1	435,819	5,805,165	68.2 W1	Ja	VESTAS	V136-3.45/3.6MW -3,450	3,450	136.0	149.0	USER	Hersteller_Rev4 / SO4 / 98.0 + 2.1 OVB / 100.1 dB(A) / Oktav	(95%)	100.1	0.0
2	435,670	5,804,744	72.1 W2	Ja	VESTAS	V136-3.45/3.6MW -3,450	3,450	136.0	149.0	Abschaltung				
3	436,079	5,804,897	73.4 W3	Ja	VESTAS	V136-3.45/3.6MW -3,450	3,450	136.0	149.0	USER	Hersteller_Rev4 / SO4 / 98.0 + 2.1 OVB / 100.1 dB(A) / Oktav	(95%)	100.1	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel	
							Von WEA	Schall [dB(A)]
A	IO1	436,501	5,806,303	70.1	5.0	40.0	28.8	
B	IO2	436,284	5,806,023	68.1	5.0	45.0	31.8	
C	IO3	436,563	5,805,672	72.4	5.0	45.0	33.3	
D	IO4	437,500	5,803,905	47.5	5.0	45.0	25.5	
E	IO5	436,224	5,803,830	49.9	5.0	40.0	30.4	
F	IO6	436,340	5,804,134	63.8	5.0	45.0	33.0	
G	IO7	435,371	5,803,880	44.9	5.0	35.0	29.6	
H	IO8	435,331	5,803,891	44.4	5.0	35.0	29.5	
I	IO8.1	435,277	5,803,793	43.1	5.0	35.0	28.6	
J	IO9	434,428	5,805,932	56.8	5.0	40.0	26.4	
K	IO9.1	434,448	5,805,913	56.0	5.0	40.0	26.6	
L	IO10	434,890	5,806,194	43.7	5.0	45.0	27.7	
M	IO11	435,039	5,806,248	42.9	5.0	40.0	28.1	
N	IO12	436,156	5,804,204	66.1	5.0	50.0	34.4	
O	IO13	435,813	5,803,726	43.2	5.0	35.0	29.5	
P	IO13.1	435,702	5,803,666	42.6	5.0	35.0	28.9	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
A	1327	1767	1468
B	976	1419	1145
C	900	1288	914
D	2101	2013	1733
E	1395	1069	1077
F	1155	906	806
G	1361	914	1239
H	1364	918	1254
I	1475	1029	1365

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:10/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB_Nacht

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
J	1588	1719	1949
K	1562	1691	1922
L	1386	1646	1760
M	1335	1631	1705
N	1018	726	697
O	1439	1028	1201
P	1504	1078	1287

Anhang 3A / Berechnungsausdruck Vorbelastung (Alternativverfahren): Hauptergebnis

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:30/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB_Alternativ

ISO 9613-2 Deutschland

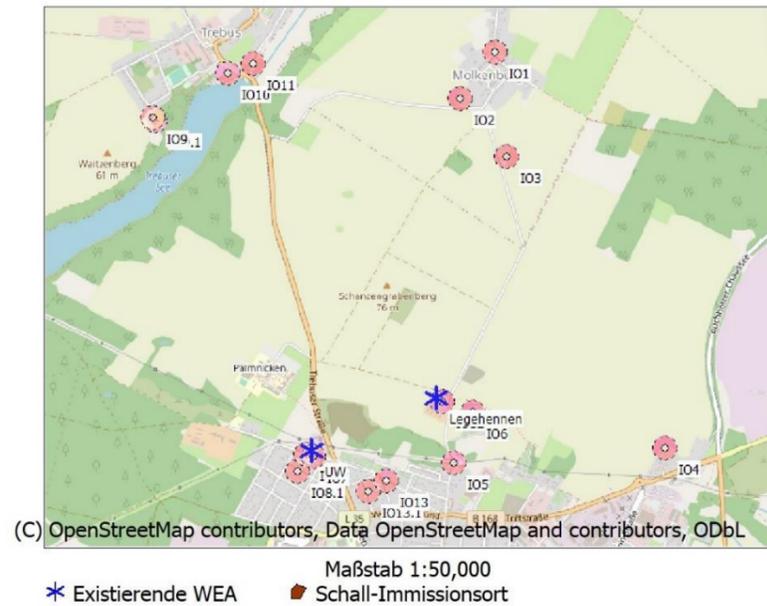
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

- Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)
- Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)
- Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	NH [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
1	436,118	5,804,227	67.0 Legehennen	Nein	Henne	Legehennenanlage-30	30	1.0	5.0	USER	LWA Lt. Gen. 80.0 dB(A)	(95%)	80.0
2	435,361	5,803,922	46.2 UW	Nein	Umspannwerk	Umspannwerk-1	1	1.0	4.0	USER	Umspannwerk // 69.9 dB(A)	(95%)	69.9

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel	
							Von WEA [dB(A)]	Beurteilung
A	IO1	436,501	5,806,303	70.1	5.0	40.0	Keine Berechnung	
B	IO2	436,284	5,806,023	68.1	5.0	45.0	Keine Berechnung	
C	IO3	436,563	5,805,672	72.4	5.0	45.0	1.0	
D	IO4	437,500	5,803,905	47.5	5.0	45.0	1.6	
E	IO5	436,224	5,803,830	49.9	5.0	40.0	14.6	
F	IO6	436,340	5,804,134	63.8	5.0	45.0	19.9	
G	IO7	435,371	5,803,880	44.9	5.0	35.0	29.0	
H	IO8	435,331	5,803,891	44.4	5.0	35.0	29.1	
I	IO8.1	435,277	5,803,793	43.1	5.0	35.0	14.9	
J	IO9	434,428	5,805,932	56.8	5.0	40.0	Keine Berechnung	
K	IO9.1	434,448	5,805,913	56.0	5.0	40.0	Keine Berechnung	
L	IO10	434,890	5,806,194	43.7	5.0	45.0	Keine Berechnung	
M	IO11	435,039	5,806,248	42.9	5.0	40.0	Keine Berechnung	
N	IO12	436,156	5,804,204	66.1	5.0	50.0	38.9	
O	IO13	435,813	5,803,726	43.2	5.0	35.0	11.4	
P	IO13.1	435,702	5,803,666	42.6	5.0	35.0	10.2	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	
	1	2
A	2111	2640
B	1804	2295
C	1512	2123
D	1419	2139
E	411	868
F	241	1002
G	824	43
H	856	43

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 14:30/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB_Alternativ

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort	WEA	
	1	2
I	946	154
J	2401	2216
K	2373	2190
L	2319	2320
M	2291	2348
N	44	844
O	586	493
P	698	427

Anhang 3B / Berechnungsausdruck Vorbelastung (Interimsverfahren): Hauptergebnis

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
14.05.2024 16:55/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB_Interim

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

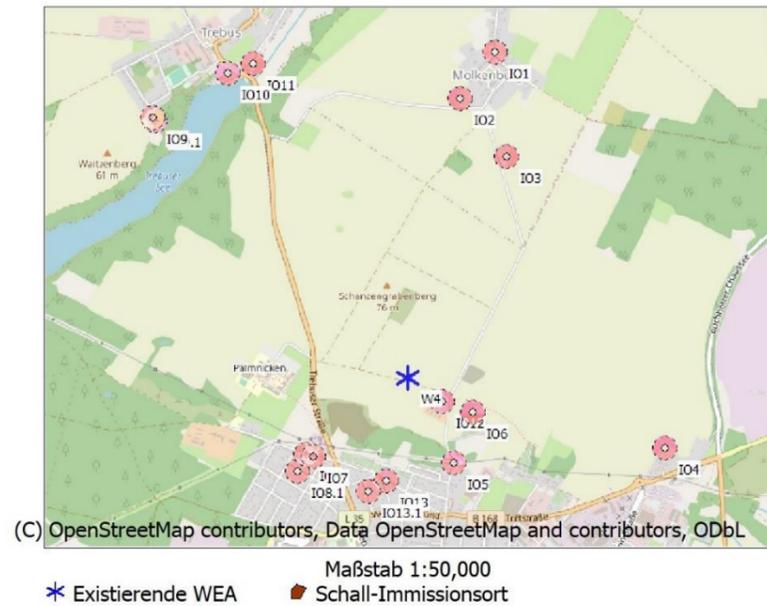
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

- Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)
- Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)
- Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Unsicherheit
				Ak-tuell	Hersteller Typ				Quelle	Name			
1	435,946	5,804,350	67.1 W4	Nein	VESTAS V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	[m/s] (95%)	102.6	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung		Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA		
A	IO1	436,501	5,806,303	70.1	5.0	40.0	23.6		
B	IO2	436,284	5,806,023	68.1	5.0	45.0	25.7		
C	IO3	436,563	5,805,672	72.4	5.0	45.0	27.5		
D	IO4	437,500	5,803,905	47.5	5.0	45.0	26.3		
E	IO5	436,224	5,803,830	49.9	5.0	40.0	37.1		
F	IO6	436,340	5,804,134	63.8	5.0	45.0	39.9		
G	IO7	435,371	5,803,880	44.9	5.0	35.0	34.8		
H	IO8	435,331	5,803,891	44.4	5.0	35.0	34.4		
I	IO8.1	435,277	5,803,793	43.1	5.0	35.0	33.1		
J	IO9	434,428	5,805,932	56.8	5.0	40.0	22.7		
K	IO9.1	434,448	5,805,913	56.0	5.0	40.0	22.9		
L	IO10	434,890	5,806,194	43.7	5.0	45.0	23.1		
M	IO11	435,039	5,806,248	42.9	5.0	40.0	23.2		
N	IO12	436,156	5,804,204	66.1	5.0	50.0	45.2		
O	IO13	435,813	5,803,726	43.2	5.0	35.0	36.3		
P	IO13.1	435,702	5,803,666	42.6	5.0	35.0	35.0		

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
A	2030
B	1707
C	1459
D	1617
E	590
F	449
G	742
H	767
I	870

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
14.05.2024 16:55/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB_Interim

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA
Schall-Immissionsort	1
J	2192
K	2165
L	2125
M	2104
N	256
O	638
P	726

Anhang 3C / Vorbelastung: Gesamt

VB nach dem Interimsverfahren (WEA)						
Name	Easting	Northing	Z	Immission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	436501	5806303	70	5	40	23.6
IO2	436284	5806023	68	5	45	25.7
IO3	436563	5805672	72	5	45	27.5
IO4	437500	5803905	48	5	45	26.3
IO5	436224	5803830	50	5	40	37.1
IO6	436340	5804134	64	5	45	39.9
IO7	435371	5803880	45	5	38	34.8
IO8	435331	5803891	44	5	38	34.4
IO8.1	435277	5803793	43	5	35	33.1
IO9	434428	5805932	57	5	40	22.7
IO9.1	434448	5805913	56	5	40	22.9
IO10	434890	5806194	44	5	45	23.1
IO11	435039	5806248	43	5	40	23.2
IO12	436156	5804204	66	5	50	45.2
IO13	435813	5803726	43	5	38	36.3
IO13.1	435702	5803666	43	5	35	35.0
VB nach dem Alternativen Verfahren						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	436501	5806303	70	5	40	-99.9
IO2	436284	5806023	68	5	45	-99.9
IO3	436563	5805672	72	5	45	1.0
IO4	437500	5803905	48	5	45	1.6
IO5	436224	5803830	50	5	40	14.6
IO6	436340	5804134	64	5	45	19.9
IO7	435371	5803880	45	5	38	29.0
IO8	435331	5803891	44	5	38	29.1
IO8.1	435277	5803793	43	5	35	14.9
IO9	434428	5805932	57	5	40	-99.9
IO9.1	434448	5805913	56	5	40	-99.9
IO10	434890	5806194	44	5	45	-99.9
IO11	435039	5806248	43	5	40	-99.9
IO12	436156	5804204	66	5	50	38.9
IO13	435813	5803726	43	5	38	11.4
IO13.1	435702	5803666	43	5	35	10.2
VB Gesamt						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	436501	5806303	70	5	40	23.6
IO2	436284	5806023	68	5	45	25.7
IO3	436563	5805672	72	5	45	27.5
IO4	437500	5803905	48	5	45	26.3
IO5	436224	5803830	50	5	40	37.1
IO6	436340	5804134	64	5	45	39.9
IO7	435371	5803880	45	5	38	35.8
IO8	435331	5803891	44	5	38	35.5
IO8.1	435277	5803793	43	5	35	33.2
IO9	434428	5805932	57	5	40	22.7
IO9.1	434448	5805913	56	5	40	22.9
IO10	434890	5806194	44	5	45	23.1
IO11	435039	5806248	43	5	40	23.2
IO12	436156	5804204	66	5	50	46.1
IO13	435813	5803726	43	5	38	36.3
IO13.1	435702	5803666	43	5	35	35.0

Anhang 4A / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB_Interim (Nacht)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

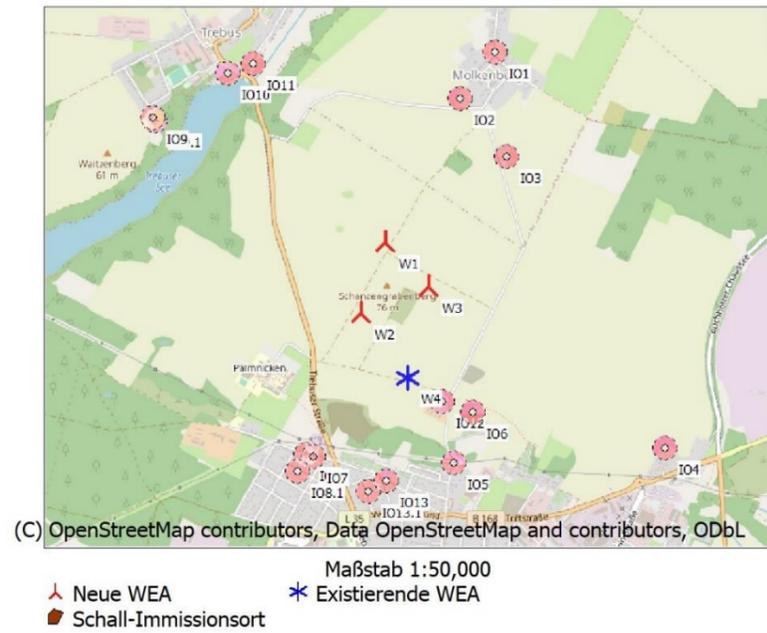
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

- Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)
- Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)
- Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	NH [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
				Ak-tuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
1	435,819	5,805,165	68.2 W1	Ja	VESTAS	V136-3.45/3.6MW -3,450	3,450	136.0	149.0	USER	Hersteller_Rev4 / SO4 / 98.0 + 2.1 OVB / 100.1 dB(A) /Oktav	(95%)	100.1	0.0
2	435,670	5,804,744	72.1 W2	Ja	VESTAS	V136-3.45/3.6MW -3,450	3,450	136.0	149.0	Abschaltung		(95%)	100.1	0.0
3	436,079	5,804,897	73.4 W3	Ja	VESTAS	V136-3.45/3.6MW -3,450	3,450	136.0	149.0	USER	Hersteller_Rev4 / SO4 / 98.0 + 2.1 OVB / 100.1 dB(A) /Oktav	(95%)	100.1	0.0
4	435,946	5,804,350	67.1 W4	Nein	VESTAS	V44-600	600	44.0	53.0	USER	Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)	(95%)	102.6	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel	
							Von WEA	Beurteilungspegel [dB(A)]
A	IO1	436,501	5,806,303	70.1	5.0	40.0	30.0	
B	IO2	436,284	5,806,023	68.1	5.0	45.0	32.8	
C	IO3	436,563	5,805,672	72.4	5.0	45.0	34.3	
D	IO4	437,500	5,803,905	47.5	5.0	45.0	28.9	
E	IO5	436,224	5,803,830	49.9	5.0	40.0	38.0	
F	IO6	436,340	5,804,134	63.8	5.0	45.0	40.7	
G	IO7	435,371	5,803,880	44.9	5.0	35.0	35.9	
H	IO8	435,331	5,803,891	44.4	5.0	35.0	35.6	
I	IO8.1	435,277	5,803,793	43.1	5.0	35.0	34.4	
J	IO9	434,428	5,805,932	56.8	5.0	40.0	27.9	
K	IO9.1	434,448	5,805,913	56.0	5.0	40.0	28.1	
L	IO10	434,890	5,806,194	43.7	5.0	45.0	29.0	
M	IO11	435,039	5,806,248	42.9	5.0	40.0	29.3	
N	IO12	436,156	5,804,204	66.1	5.0	50.0	45.6	
O	IO13	435,813	5,803,726	43.2	5.0	35.0	37.1	
P	IO13.1	435,702	5,803,666	42.6	5.0	35.0	36.0	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA			
	1	2	3	4
A	1327	1767	1468	2030
B	976	1419	1145	1707
C	900	1288	914	1459
D	2101	2013	1733	1617
E	1395	1069	1077	590
F	1155	906	806	449
G	1361	914	1239	742
H	1364	918	1254	767

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB_Interim (Nacht)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort	WEA			
	1	2	3	4
I	1475	1029	1365	870
J	1588	1719	1949	2192
K	1562	1691	1922	2165
L	1386	1646	1760	2125
M	1335	1631	1705	2104
N	1018	726	697	256
O	1439	1028	1201	638
P	1504	1078	1287	726

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB_Interim (Nacht) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,327	1,334	26.34	26.34	100.1	0.00	73.51	3.24	-3.00	0.00	0.00	73.74
2	1,767	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,468	1,475	25.24	25.24	100.1	0.00	74.38	3.47	-3.00	0.00	0.00	74.84
4	2,030	2,031	23.64	23.64	102.6	0.00	77.15	4.82	-3.00	0.00	0.00	78.97
Summe				29.98								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: B IO2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	976	986	29.57	29.57	100.1	0.00	70.88	2.62	-3.00	0.00	0.00	70.51
2	1,419	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,145	1,154	27.90	27.90	100.1	0.00	72.25	2.93	-3.00	0.00	0.00	72.18
4	1,707	1,708	25.69	25.69	102.6	0.00	75.65	4.28	-3.00	0.00	0.00	76.93
Summe				32.77								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: C IO3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	900	911	30.41	30.41	100.1	0.00	70.19	2.48	-3.00	0.00	0.00	69.67
2	1,288	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	914	925	30.25	30.25	100.1	0.00	70.32	2.51	-3.00	0.00	0.00	69.83
4	1,459	1,460	27.49	27.49	102.6	0.00	74.28	3.84	-3.00	0.00	0.00	75.13
Summe				34.34								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: D IO4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,101	2,107	21.23	21.23	100.1	0.00	77.47	4.37	-3.00	0.00	0.00	78.85
2	2,013	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,733	1,741	23.39	23.39	100.1	0.00	75.82	3.87	-3.00	0.00	0.00	76.68
4	1,617	1,618	26.31	26.31	102.6	0.00	75.18	4.13	-3.00	0.00	0.00	76.31
Summe				28.91								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB_Interim (Nacht) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: E IO5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,395	1,404	25.78	25.78	100.1	0.00	73.95	3.35	-3.00	0.00	0.00	74.30
2	1,069	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,077	1,090	28.52	28.52	100.1	0.00	71.75	2.82	-3.00	0.00	0.00	71.56
4	590	593	37.13	37.13	102.6	0.00	66.46	2.02	-3.00	0.00	0.00	65.48
Summe				37.96								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: F IO6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,155	1,165	27.81	27.81	100.1	0.00	72.32	2.95	-3.00	0.00	0.00	72.27
2	906	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	806	821	31.50	31.50	100.1	0.00	69.29	2.30	-3.00	0.00	0.00	68.58
4	449	452	39.86	39.86	102.6	0.00	64.11	1.65	-3.00	0.00	0.00	62.76
Summe				40.68								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: G IO7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,361	1,371	26.04	26.04	100.1	0.00	73.74	3.30	-3.00	0.00	0.00	74.04
2	914	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,239	1,251	27.03	27.03	100.1	0.00	72.95	3.10	-3.00	0.00	0.00	73.05
4	742	746	34.77	34.77	102.6	0.00	68.45	2.39	-3.00	0.00	0.00	67.84
Summe				35.92								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: H IO8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,364	1,375	26.01	26.01	100.1	0.00	73.76	3.30	-3.00	0.00	0.00	74.07
2	918	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,254	1,265	26.91	26.91	100.1	0.00	73.05	3.12	-3.00	0.00	0.00	73.17
4	767	771	34.44	34.44	102.6	0.00	68.74	2.44	-3.00	0.00	0.00	68.18
Summe				35.64								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: I IO8.1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,475	1,485	25.16	25.16	100.1	0.00	74.43	3.48	-3.00	0.00	0.00	74.91
2	1,029	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,365	1,376	26.00	26.00	100.1	0.00	73.77	3.31	-3.00	0.00	0.00	74.08
4	870	873	33.12	33.12	102.6	0.00	69.82	2.68	-3.00	0.00	0.00	69.50
Summe				34.43								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: J IO9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,588	1,596	24.37	24.37	100.1	0.00	75.06	3.65	-3.00	0.00	0.00	75.71
2	1,719	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,949	1,955	22.09	22.09	100.1	0.00	76.82	4.17	-3.00	0.00	0.00	77.99

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB_Interim (Nacht) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
4	2,192	2,193	22.72	22.72	102.6	0.00	77.82	5.07	-3.00	0.00	0.00	79.89
Summe				27.94								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: K IO9.1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,562	1,570	24.55	24.55	100.1	0.00	74.92	3.61	-3.00	0.00	0.00	75.53
2	1,691	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,922	1,928	22.24	22.24	100.1	0.00	76.70	4.13	-3.00	0.00	0.00	77.84
4	2,165	2,166	22.87	22.87	102.6	0.00	77.71	5.03	-3.00	0.00	0.00	79.74
Summe				28.11								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: L IO10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,386	1,397	25.84	25.84	100.1	0.00	73.90	3.34	-3.00	0.00	0.00	74.24
2	1,646	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,760	1,768	23.22	23.22	100.1	0.00	75.95	3.91	-3.00	0.00	0.00	76.86
4	2,125	2,126	23.09	23.09	102.6	0.00	77.55	4.97	-3.00	0.00	0.00	79.52
Summe				29.02								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: M IO11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,335	1,345	26.25	26.25	100.1	0.00	73.58	3.26	-3.00	0.00	0.00	73.83
2	1,631	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,705	1,714	23.57	23.57	100.1	0.00	75.68	3.83	-3.00	0.00	0.00	76.51
4	2,104	2,105	23.22	23.22	102.6	0.00	77.46	4.93	-3.00	0.00	0.00	79.40
Summe				29.34								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: N IO12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,018	1,029	29.13	29.13	100.1	0.00	71.25	2.70	-3.00	0.00	0.00	70.95
2	726	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	697	713	32.94	32.94	100.1	0.00	68.07	2.07	-3.00	0.00	0.00	67.14
4	256	260	45.22	45.22	102.6	0.00	59.32	1.08	-3.00	0.00	0.00	57.40
Summe				45.57								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: O IO13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,439	1,449	25.43	25.43	100.1	0.00	74.22	3.42	-3.00	0.00	0.00	74.64
2	1,028	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,201	1,213	27.36	27.36	100.1	0.00	72.68	3.03	-3.00	0.00	0.00	72.71
4	638	642	36.32	36.32	102.6	0.00	67.15	2.14	-3.00	0.00	0.00	66.29
Summe				37.15								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB_Interim (Nacht) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: P IO13.1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatrn [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,504	1,513	24.96	24.96	100.1	0.00	74.60	3.52	-3.00	0.00	0.00	75.12
2	1,078	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	1,287	1,299	26.63	26.63	100.1	0.00	73.27	3.18	-3.00	0.00	0.00	73.45
4	726	730	35.00	35.00	102.6	0.00	68.26	2.35	-3.00	0.00	0.00	67.61
Summe				35.95								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB_Interim (Nacht)

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:

Gewählte Option: Fester Wert: 0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5.0 m; außer wenn andere Angabe in Immissionsort-Objekt

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000
[dB/km]							
0.10	0.40	1.00	1.90	3.70	9.70	32.80	117.00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA: VESTAS V136-3.45/3.6MW 3450 136.0 !O!

Schall: Hersteller_Rev4 / SO4 / 98.0 + 2.1 OVB / 100.1 dB(A) /Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

VESTAS 07.03.2024 USER 21.03.2024 13:58

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen

Vestas V136-3.45/3.6 MW

Dokument Nr.: 0072-1790.V04

2024-03-07

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100.1	Nein	85.0	90.0	93.9	91.8	94.5	92.3	85.7	70.6
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

WEA: VESTAS V44 600 44.0 !O!

Schall: Referenzspektrum // Gen.pegel // 102.6 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

27.10.2023 USER 21.03.2024 10:46

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.6	Nein	82.3	90.7	94.9	97.1	96.6	94.6	90.6	79.7
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

Schall-Immissionsort: A IO1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB_Interim (Nacht)

Schall-Immissionsort: B IO2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C IO3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D IO4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IO5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F IO6

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G IO7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: H IO8

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: I IO8.1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: J IO9

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Projekt:
2307_Palmnicken

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB_Interim (Nacht)

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: K IO9.1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: L IO10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: M IO11

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: N IO12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Gewerbegebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 50.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: O IO13

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: P IO13.1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

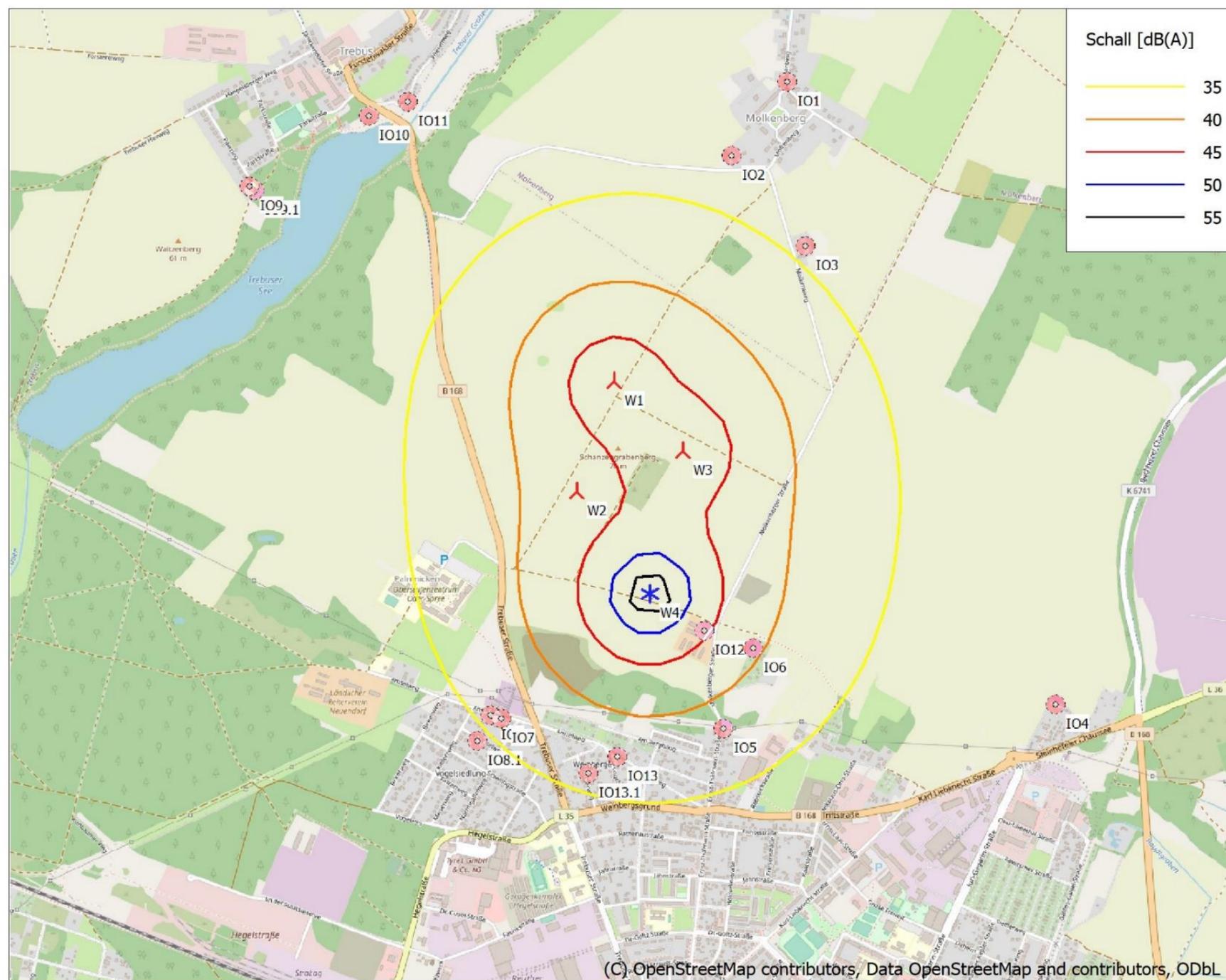
Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Anhang 4B / Gesamtbelastung: Gesamt

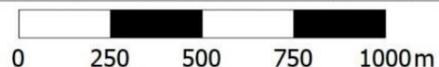
GB nach dem Interimsverfahren (WEA) (Nacht)						
Name	Easting	Northing	Z	Immission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	436501	5806303	70	5	40	30.0
IO2	436284	5806023	68	5	45	32.8
IO3	436563	5805672	72	5	45	34.3
IO4	437500	5803905	48	5	45	28.9
IO5	436224	5803830	50	5	40	38.0
IO6	436340	5804134	64	5	45	40.7
IO7	435371	5803880	45	5	38	35.9
IO8	435331	5803891	44	5	38	35.6
IO8.1	435277	5803793	43	5	35	34.4
IO9	434428	5805932	57	5	40	27.9
IO9.1	434448	5805913	56	5	40	28.1
IO10	434890	5806194	44	5	45	29.0
IO11	435039	5806248	43	5	40	29.3
IO12	436156	5804204	66	5	50	45.6
IO13	435813	5803726	43	5	38	37.1
IO13.1	435702	5803666	43	5	35	36.0
VB nach dem Alternativen Verfahren						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	436501	5806303	70	5	40	-99.9
IO2	436284	5806023	68	5	45	-99.9
IO3	436563	5805672	72	5	45	1.0
IO4	437500	5803905	48	5	45	1.6
IO5	436224	5803830	50	5	40	14.6
IO6	436340	5804134	64	5	45	19.9
IO7	435371	5803880	45	5	38	29.0
IO8	435331	5803891	44	5	38	29.1
IO8.1	435277	5803793	43	5	35	14.9
IO9	434428	5805932	57	5	40	-99.9
IO9.1	434448	5805913	56	5	40	-99.9
IO10	434890	5806194	44	5	45	-99.9
IO11	435039	5806248	43	5	40	-99.9
IO12	436156	5804204	66	5	50	38.9
IO13	435813	5803726	43	5	38	11.4
IO13.1	435702	5803666	43	5	35	10.2
GB Gesamt (Nacht)						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	436501	5806303	70	5	40	30.0
IO2	436284	5806023	68	5	45	32.8
IO3	436563	5805672	72	5	45	34.3
IO4	437500	5803905	48	5	45	28.9
IO5	436224	5803830	50	5	40	38.0
IO6	436340	5804134	64	5	45	40.7
IO7	435371	5803880	45	5	38	36.7
IO8	435331	5803891	44	5	38	36.48
IO8.1	435277	5803793	43	5	35	34.4
IO9	434428	5805932	57	5	40	27.9
IO9.1	434448	5805913	56	5	40	28.1
IO10	434890	5806194	44	5	45	29.0
IO11	435039	5806248	43	5	40	29.3
IO12	436156	5804204	66	5	50	46.4
IO13	435813	5803726	43	5	38	37.1
IO13.1	435702	5803666	43	5	35	36.0

Anhang 5 / Gesamtbelastung: Isophonenkarte



Projekt:
2307_Palmnicken

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
GB_Interim (Nacht)



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 435,875 Nord: 5,804,757

▲ Neue WEA * Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

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

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
16.05.2024 15:11/4.0.540

Anhang 6 / Auszug aus den Herstellerangaben und dem Messbericht zum Oktavband der Vestas V136-3.45 MW [19, 19.1]

Dokument Nr.: 0072-1790.V04

RESTRICTED

2024-03-07



Seite
1 / 6

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V136-3.45/3.6 MW

Datum / Version	Anderungshistorie
2024-03-07 / Rev.04	Der Satz „Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.“ Wurde ersetzt durch „Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss dem größeren Wert aus I) drei (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage oder II) 600m entsprechen.“

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifischen Größen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schalleistungspegel \bar{L}_W (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): $1,28 \times \sigma_{WTG}$

und bilden die WEA-spezifischen Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage 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 dem größeren Wert aus
 I) drei (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage oder
 II) 600m
 entsprechen.

T05 0072-1790 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2024-03-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas A/S and its subsidiaries. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed to third parties without the express written consent of Vestas. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized use, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Spezifikation	STE (Standard)					
Spezifikation	0054-4980.V06 / 0066-5091.V01					
Betriebsmodi	0 (105,5)	PO1 (105,5)	SO1 (104,4)	SO2 (103,5)	SO3 (102,4)	SO4 (98,0)
Nennleistung [kW]	3450	3600	3450	3450	3121	1040
	Nabenhöhen [m]					
Verfügbar:	132/149/166	132/149/166	132/149/166	149/166	132/149/166	132/149/166
Auf Anfrage:		-	-	-	-	-
Datengrundlage	Absatz B	Absatz B	Absatz B	Absatz A	Absatz A	Absatz A
SO:	Geräuschoptimierte Modi					
PO:	Leistungsoptimierte Modi					

Tabelle 1: Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V136-3.45/3.6 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschreduzierten Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination PO/SO, M0/SO, ausschließlich PO oder ausschließlich M0 ist möglich, eine Kombination PO/M0 jedoch nicht.

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.

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 (Standard)					
	0 (105,5)	PO1 (105,5)	SO1 (104,4)	SO2 (103,5)	SO3 (102,4)	SO4 (98,0)
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	-	-	-	103,5	102,4	98,0
σ_{WTG}	-	-	-	1,3	1,3	1,3
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	-	-	-	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	-	-	-	105,2	104,1	99,7
Frequenzen	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)					
63 Hz	-	-	-	86,6	85,38	82,9
125 Hz	-	-	-	91,9	90,87	87,9
250 Hz	-	-	-	95,4	95,35	91,8
500 Hz	-	-	-	96,8	95,45	89,7
1 kHz	-	-	-	98,1	96,59	92,4
2 kHz	-	-	-	96,9	95,55	90,2
4 kHz	-	-	-	89,1	88,44	83,6
8 kHz	-	-	-	89,6	70,84	88,5
A-wgt	-	-	-	103,5	102,4	98,0

Tabelle 2: Eingangsgößen für Schallimmissionsprognosen V136-3.45/3.6 MW, Herstellerangabe

B. Einfachvermessung

Sofern ein Schall-Emissionsmessbericht für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt muss dieser zur Schallimmissionsprognose gemäß LAI-Hinweisen herangezogen werden. Der Messbericht weist den max. gemessenen Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) des vermessenen Windenergieanlagentyps und Betriebsmodus aus, sowie das dazugehörige Oktavspektrum.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} werden die Unsicherheiten der Serienstreuung σ_P und der Typvermessung σ_R (Reproduzierbarkeit) gemäß den Vorgaben des LAI Hinweise herangezogen.

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

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

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

mit $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ und $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$

Blattkonfiguration	STE (Standard)					
	0 (105,5)	PO1 (105,5)	SO1 (104,4)	SO2 (103,5)	SO3 (102,4)	SO4 (98,0)
Betriebsmodi						
Messbericht (DMS)	0081-2001 V00	0081-1997 V00	0081-2006 V00	-	-	-
Berichtsnummer	P6.023.17 Rev.3	P6.033.17 Rev.2	P6.036.17 Rev.2	-	-	-
\overline{L}_W (P50)	105,7	105,3	104,7	-	-	-
σ_P	1,2	1,2	1,2	-	-	-
σ_R	0,5	0,5	0,5	-	-	-
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	-	-	-
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	-	-	-
$L_{e,max}$ (P90)	107,4	107,0	106,0	-	-	-
Oktavspektrum (P50)	ist dem Messbericht zu entnehmen			-	-	-

Tabelle 3: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V136-3.45/3.6 MW, Einfachvermessung



PRÜFBERICHT

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden.
Die Ergebnisse sind nur für das geprüfte Objekt gültig.

VESTAS V136-3.45MW, MODE 0 SCHALLMESSUNG. FGW TEIL 1 REV.18

REFERENZ NUMMER 35.6469.18

BERICHT NUMMER P6.023.17 REV.3

DIE PRÜFBERICHT IST 37 SEITEN INKL. 3 ANHANG

AARHUS, 6. NOVEMBER 2018

ERSETZT BERICHT NUMMER P6.023.17 REV.2

13. FEBRUAR 2018

EXECUTED BY:
HENRIK HØJLUND LARSEN
/REGNAR OXHOLM BONDE

CHECKED BY:
HENRIK HØJLUND LARSEN

TECHNICAL RESPONSIBLE:
BO SØNDERGAARD

Bo Søndergaard

1 (37)

Sweco Dusager 12 DK 8200 Aarhus N Denmark Phone +45 72 207 207 www.sweco.dk	Sweco Danmark A/S Reg. nr. 48233511 Reg. kontor Glostrup Member of the Sweco Group	Bo Søndergaard Senior Consultant Aarhus Direct phone +45 8210 5149 Mobile phone +45 2723 5149 Bo.sondergaard@sweco.dk
--	---	--

p:\wei\35.6469.18_v136-3.6_fiere_modes\04_output\p6.023.17 v136-3.45mw mode 0 - fgw_rev3.docx

d:\p6\2018-12-12

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to 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 unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0081-2001 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2018-12-18 by INVOL



Resumé

Für die Vestas Wind System Windenergieanlage Typ V136-3.45MW, Mode 0, Seriennummer 212512, sind folgende akustische Daten gemäß FGW Teil 1 Rev. 18 ermittelt worden:

V_e [m/s]	P [kW]	RPM	L_{WA} [dB re 1 pW]	U_0 [dB]	ΔL_2 [dB]	K_{TN} [dB]	K_{IN} [dB]
5	1584	10,5	102,3	0,7	-7,5	0	0
6	2674	11,5	105,0	0,7	-1,5	0	0
7*	3400	11,7	105,7	0,7	-4,8	0	0
8*	3450	11,8	105,4	0,7	-8,6	0	0
9*	3450	11,8	104,9	0,7	-9,3	0	0
10*	3450	11,8	104,5	0,7	-7,3	0	0
11*	3450	11,7	104,5	0,7	-5,9	0	0
$V_s@95\%$ Nennleistung*	3278	-	105,6	0,7	-	-	-

* 95% der Nennleistung wird bei ungefähr 6,7 m/s erreicht.

Die Schalleistungspegel in Terzbändern sind in Abbildung 19 angegeben. Die Messungen wurden am 31 Mai bis 2 Juni 2017, am Østerild test site, Dänemark durchgeführt.

Die Ergebnisse wurden in einem Abstand von 184 m von der Windenergieanlage gemessen. Die gemessene Tonalität ist bei größeren Entfernungen nicht direkt anwendbar.

Dieser Bericht wird im Folgenden überarbeitet:

Unsicherheiten werden gemäß FGW neu berechnet

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Spezifikationen der WEA	4
3	Durchführung der Messungen	5
3.1	Standard	5
3.1.1	Abweichungen von der IEC 61400-11 Ed. 2.1	5
3.1.2	Optionen der IEC 61400-11 Ed. 2.1	5
3.2	Messgeräte	5
4	Prüfstandort	6
5	Messaufbau	7
6	Nicht akustische Daten	9
7	Akustische Daten	9
7.1	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel	14
7.2	Terzspektren	15
7.3	Tonhaltigkeit	23
7.4	Impulshaltigkeit	31
7.5	Turbulenzintensität	31
8	Messunsicherheit	31
9	Zusammenfassung	32
	Anhang A. Herstellerbescheinigung (3 Seiten)	33
	Anhang B Auszug aus dem Prüfbericht	36
	Anhang C. Korrekturwerte des verwendeten Sekundärwindchirms	37

Anhang B Auszug aus dem Prüfbericht

Auszug aus dem Prüfbericht																
Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“																
Rev. 18 vom 01. 02 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)																
Auszug aus dem SWECO, Acoustica Prüfbericht P6.023.17, 29. Juni 2017 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Vestas V136-3.45MW, Mode 0																
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)														
Anlagenhersteller:	VESTAS WIND SYSTEMS A/S HEDEAGER 42 DK- 8200 AARHUS, DENMARK	Nennleistung (Generator):	3800 kW													
Seriennummer:	212512	Rotordurchmesser:	136 m													
WEA-Standort(ca.):WGS84	492970E, 6325531N	Nabenhöhe über Grund:	116 m													
		Turmbauart:	Tubular													
		Leistungsregelung:	Pitch													
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)														
Rotorblatthersteller:	Vestas Wind Systems	Getriebehersteller:	ZF Wind Power													
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 66M	Typenbezeichnung Getriebe:	EH922A													
Blatteinstellwinkel:	Variable	Generatorhersteller:	Vestas													
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	Asynch. with cage rotor													
Rotordrehzahlbereich:	5,6 – 15,3 U/min	Generatormendrehzahl:	1470 U/min													
Prüfbericht zur Leistungskurve: --																
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter													
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung														
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 ms^{-1}	1584 kW	102,3 dB(A)													
	6 ms^{-1}	2674 kW	105,0 dB(A)													
	7 ms^{-1}	3400 kW	105,7 dB(A)													
	8 ms^{-1}	3450 kW	105,4 dB(A)													
	9 ms^{-1}	3450 kW	104,9 dB(A)													
	10 ms^{-1}	3450 kW	104,5 dB(A)													
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{in}	5 ms^{-1}	1584 kW	0 dB bei 563 Hz													
	6 ms^{-1}	2674 kW	0 dB bei 80 Hz													
	7 ms^{-1}	3400 kW	0 dB bei 563 Hz													
	8 ms^{-1}	3450 kW	0 dB bei 574 Hz													
	9 ms^{-1}	3450 kW	0 dB bei 544 Hz													
	10 ms^{-1}	3450 kW	0 dB bei 546 Hz													
Impulzzuschlag für den Nahbereich K_{in}	5 ms^{-1}	1584 kW	0 dB													
	6 ms^{-1}	2674 kW	0 dB													
	7 ms^{-1}	3400 kW	0 dB													
	8 ms^{-1}	3450 kW	0 dB													
	9 ms^{-1}	3450 kW	0 dB													
	10 ms^{-1}	3450 kW	0 dB													
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7 ms^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	57,6	63,3	68,2	72,1	76,5	79,9	82,6	85,3	87,4	88,5	89,5	91,8	93,8	94,5	94,5	95,7
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	96,4	95,1	95,4	94,8	94,3	93,0	91,0	88,0	85,9	79,9	71,6	62,7	59,3	-	-	-
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7 ms^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000								
$L_{WA,P}$	87,9	93,3	98,3	100,4	99,9	97,7	90,5	72,3								

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung DMS: 0067-8554. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Keine.

Gemessen durch:
Datum:
31 Mai bis 2 Juni 2017

SWECO
Dusager 12
DK-8200 Aarhus N
Tlf.: (+45) 8210 5100
Fax.: (+45) 82105155
www.sweco.dk

Bo Søndergaard
Bo Søndergaard



36 (37)

VESTAS V136-3.45MW, MODE 0
SCHALLMESSUNG, FGW TEIL 1 REV.18, IEC 61400-11 EDITION 2.1
BERICHT NUMMER P6.023.17 REV.3
DKBOGN p:\wet\35.6489.18_v136-3.6_tere_modes\04_output\p6.023.17 v136-3.45mw mode 0 - fgw_rev3.docx

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte

<p>IO1: Molkenberg 20</p> 	<p>IO2: Molkenberg 3</p> 
<p>IO3: Molkenberg 2</p> 	<p>IO4: Steinhöfer Chaussee 46e</p> 
<p>IO5: Ernst-Thälmann-Straße 87</p> 	<p>IO6: Auf den Weinbergen</p> 

<p>IO7: Amselweg 4</p>	<p>IO8: Amselweg 6</p>
 <p>Google Earth</p>	 <p>Google Earth</p>
<p>IO8.1: Drosselweg 11</p>	<p>IO9: Parkring 2</p>
 <p>Google Earth</p>	
<p>IO9.1: Parkring 1</p>	<p>IO10: Fürstenwalder Str. 13</p>
 <p>Google Earth</p>	

IO11: Wiesenweg 49 b	IO12: Molkenberger Str. 2
	
IO13: Vogelsang 8	IO13.1: Schäferweg 6
	
Google Earth	Google Earth