



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen
am Standort Neustadt-Glewe

Bericht Nr.: I17-SCH-2022-014 Rev.01



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von
zwei Windenergieanlagen am Standort Neustadt-Glewe

Bericht-Nr. I17-SCH-2022-014 Rev.01

Auftraggeber: WIND-projekt Ingenieur- und
Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Am Strom 1 - 4

D-18119 Rostock OT Seebad Warnemünde

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
25813 Husum
Tel.: 04841 – 87596 – 0
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 14. März 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Die vorliegende Revision des Schallimmissionsgutachtens für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Neustadt-Glewe wurde von der WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH im Januar 2023 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG 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.

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 Windenergieanlagen und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6], der Norm DIN ISO 9613-2 [2] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

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	28.01.2022	Erstellung des Gutachtens	Kramer
1	14.03.2023	Änderung der VB	Kramer

Bearbeitet

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 14.03.2023



Geprüft

B. Sc. René Boysen,
Sachverständiger
Husum, 15.03.2023



Freigegeben

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 15.03.2023



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.....	7
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	9
4	Immissionsorte	15
4.1	Immissionsrichtwerte	18
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	19
5.1	Anlagenbeschreibung	19
5.2	Position der geplanten Windenergieanlagen	19
5.3	Schalltechnische Kennwerte.....	19
5.3.1	Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen	20
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit.....	20
6	Fremdgeräusche.....	21
7	Tieffrequente Geräusche.....	21
8	Vorbelastung	22
8.1	Windenergieanlagen.....	22
8.2	BHKW vom Hof Denissen in Wöbbelin	23
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	24
9.1	Zusatzbelastung	24
9.2	Vorbelastung.....	26
9.3	Gesamtbelastung.....	27
10	Qualität der Prognose	28
11	Zusammenfassung.....	31
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	32
13	Literaturverzeichnis.....	33
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose	35
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck: Zusatzbelastung	42
	Anhang 3 / Berechnungsausdruck: Vorbelastung	43
	Anhang 4A / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung.....	44
	Anhang 4B / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse.....	45
	Anhang 5 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung	49
	Anhang 6 / Auszug aus dem Datenblatt der N163/6.X [15].....	50
	Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte, Kartenmaterial [8]	8
Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]	17
Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall (Beurteilungszeitraum Nacht), Kartenmaterial [8].....	25

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]	13
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]	14
Tabelle 4.1: Immissionsorte	16
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	18
Tabelle 5.1: Position und Betriebsweisen der geplanten WEA [14].....	19
Tabelle 5.2: Betriebsweisen N163/6.X [15].....	19
Tabelle 5.3: Oktavband der N163/6.X [15].....	20
Tabelle 5.4: Oktavband für den $L_{e,max}$ der N163/6.X basierend auf [15]	20
Tabelle 8.1: Position und anzusetzender Schallleistungspegel der Bestandsanlagen [13, 13.1].....	22
Tabelle 8.2: Oktavspektrum der bestehenden WEA [13, 15.1].....	22
Tabelle 8.3: Ermittelte Positionen der BHKW der Biogasanlage.....	23
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	24
Tabelle 9.2: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	26
Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	27
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen.....	30
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose	31

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von zwei Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Nordex vom Typ N163/6.X mit einer Nennleistung von 6.8 MW auf einer Nabenhöhe von 164 m [14]. Das Standortzentrum liegt ca. 3.5 km westlich der Stadt Neustadt-Glewe im Landkreis Ludwigslust-Parchim in Mecklenburg-Vorpommern. Im erweiterten Umkreis befinden sich bereits weitere WEA in Planung bzw. im Genehmigungsverfahren welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt werden.

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 [11] zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen in Bezug auf die Veröffentlichung des Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [10]. Für WEA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechend [11] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen. Die überarbeiteten LAI-Hinweise sind nach [16] in Mecklenburg-Vorpommern anzuwenden.

2 Örtliche Beschreibung

Das Standortzentrum des geplanten Windparks liegt ca. 3.5 km westlich der Stadt Neustadt-Glewe im Landkreis Ludwigslust-Parchim in Mecklenburg-Vorpommern.

Die Ortschaft Wöbbelin im Nordwesten ist ca. 2.0 km entfernt und ungefähr 4.0 km südlich gelegen ist der Ort Groß Laasch derselben Gemeinde.

Das Gelände um den Windpark variiert in der Höhe nur leicht zwischen 30 m und 40 m über NHN. Die Angaben zu den Geländehöhen wurden dem DGM 25 des Landes Mecklenburg-Vorpommern [12] entnommen. Die Windparkfläche befindet sich auf einer Lichtung eines Waldgebietes mit einem Nord-Süd Verlauf, westlich der Autobahn 14. Die Raststätte „Parkplatz Ludwigsluster Kanal West“ befindet sich unmittelbar östlich der geplanten WEA. Das erweiterte Umland wird landwirtschaftlich genutzt und ist von Baumreihen durchzogen.

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



Abbildung 2.1: WEA Standorte, 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], der Norm DIN ISO 9613-2 [2], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren werden das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das Softwareprogramm IMMI von der Firma Wölfel [9].

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

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

Durch eine im Interimsverfahren beschriebene Modifizierung des Schemas der DIN ISO 9613-2 [2] lässt sich dessen Anwendungsbereich auf Windkraftanlagen als hochliegende Quellen erweitern. Abweichend zum bisher in Deutschland üblichen Verfahren, sieht das Interimsverfahren vor, dass

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

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

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

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:

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

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über Grund (standardmäßig 5 m)

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

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

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

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft bei 500 Hz (= 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:

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

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs: A_{fol} , Bebauung: A_{haus} , Industrie: A_{site}). In IMMI gehen diese Effekte (A_{fol} , A_{haus}) standardmäßig mit „= 0“ in die Prognose ein.

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

$$C_{\text{met}} = 0 \text{ für } d_p < 10 (h_s + h_r) \quad (9)$$

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

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

Der 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 $L_{\text{AT}i}$ 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:

$$L_{\text{AT}}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 (L_{\text{AT}i} - C_{\text{met}} + K_{\text{Ti}} + K_{\text{I}i})} \quad (11)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

$L_{\text{AT}i}$: 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

$K_{\text{I}i}$: 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:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0,1L_{Aft}(63)} + 10^{0,1L_{Aft}(125)} + 10^{0,1L_{Aft}(250)} + 10^{0,1L_{Aft}(500)} + 10^{0,1L_{Aft}(1k)} + 10^{0,1L_{Aft}(2k)} + 10^{0,1L_{Aft}(4k)} + 10^{0,1L_{Aft}(8k)}] \quad (12)$$

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:

$$L_{Aft}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (13)$$

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

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:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (14)$$

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:

$$A_{\text{atm}} = \alpha_f d / 1000 \quad (15)$$

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:

$$A_{\text{gr}} = A_s + A_r + A_m \quad (16)$$

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

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

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

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]

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

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

4 Immissionsorte

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

Aus einem vorausgegangenen Antragsverfahren für diesen Standort, welcher nicht weiterverfolgt wird, liegen bereits Immissionsorte vor [13]. Die Auswahl scheint plausibel und wurde bis auf kleinere Korrekturen der Koordinaten, bis auf den IO5 (Adresse: Sonnenallee 1 in Ludwigslust), mit der vorgenommenen Einstufung übernommen. Der IO5 wurde an die Adresse: „Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin“ verschoben da dieses Gebäude kritischer gelegen ist. Zudem wurde ein weiterer Immissionsort (IO8) südlich der Planung als Nachweispunkt mit aufgenommen.

Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG am 24.01.2022 wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert. Für jeden Immissionsort, mit Ausnahme von IO5 und IO6, wurden die Immissionspegel bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe einer ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten, reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe wie z.B. im Erdgeschoss. Die Fenster der Wohngebäude der Immissionsorte IO5 und IO6 befinden sich über 5 m Höhe, daher wurde die Aufpunkthöhe nach den Erkenntnissen des Standortbesuches an die realen Bedingungen angepasst und mit einer Höhe von 7 m angenommen.

Die Immissionsorte wurden auch hinsichtlich möglicher Pegelerhöhungen durch Reflexionen untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass es keinen Immissionsort im Einwirkungsbereich gibt, bei welchem eine Pegelerhöhung auf Grund von Reflexionen an anderen Gebäuden oder Wänden berücksichtigt werden müsste.

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 und Abbildung 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet, bzw. dargestellt.

Tabelle 4.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]	Aufpunkt- höhe ü. Gr. [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h				
IO1	Ludwigsluster Str. 17, 19288 Wöbbelin	60	60	45	267063	5921376	35	5
IO2	Ludwigsluster Str. 34, 19288 Wöbbelin	55	55	40	267292	5921854	35	5
IO3	Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin	55	55	40	267485	5921856	35	5
IO4	Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin	55	55	40	268754	5921947	37	5
IO5	Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin	55	55	40	268873	5921994	38	7
IO6	Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe	55	55	40	270319	5921455	37	7
IO7	Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe	45	45	35	270975	5921822	35	5
IO8	Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch	60	60	45	269889	5917208	35	5

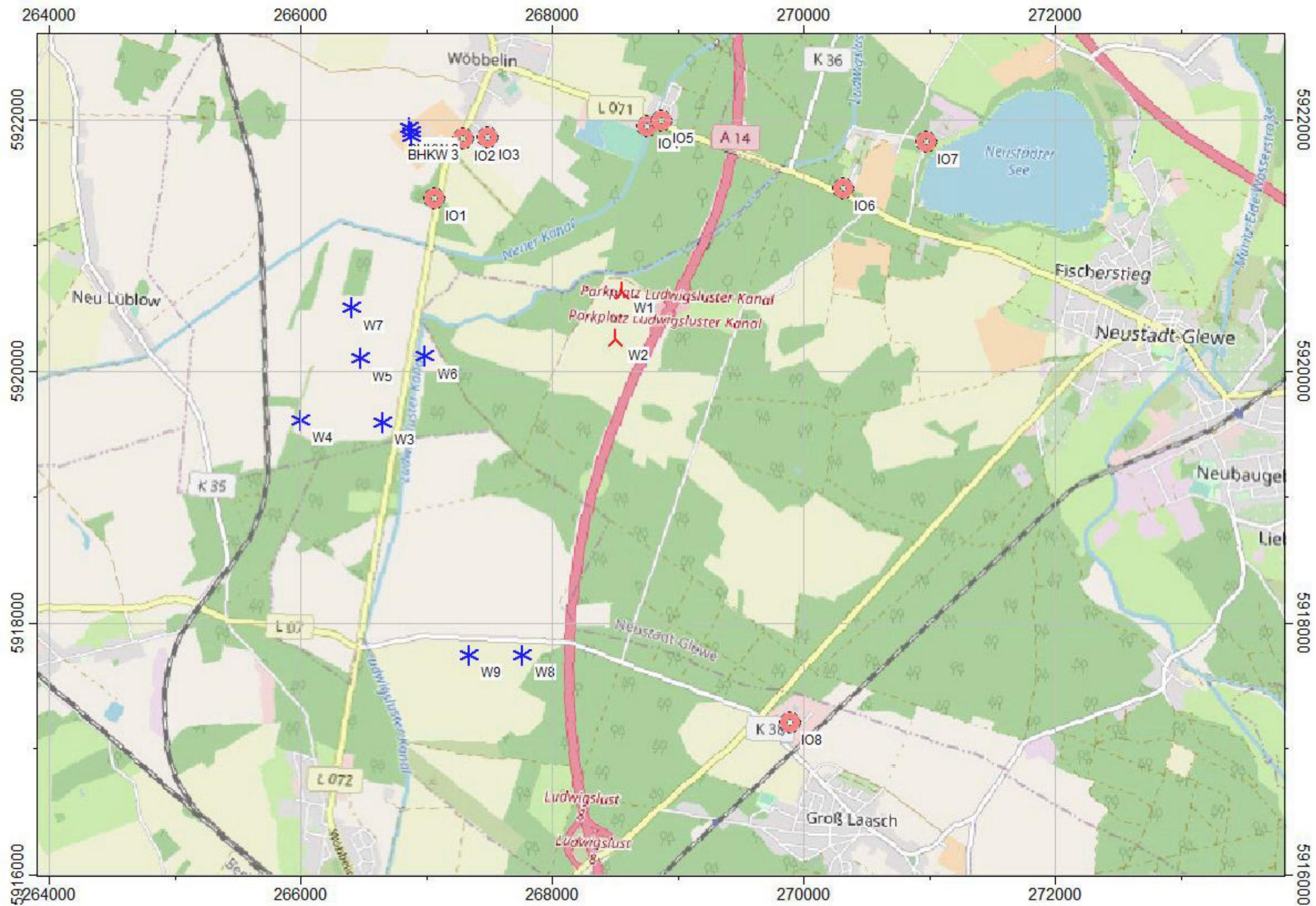


Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA und sonstige Emittenten, ● = 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 [6, 11] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

5.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Neustadt-Glewe die Errichtung und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen des Herstellers Nordex [14]. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlage zusammengefasst:

Hersteller:	Nordex
Anlagentyp:	N163/6.X
Nabenhöhe:	164.0 m
Rotordurchmesser:	163.0 m
Nennleistung:	6.800 kW
Regelung:	pitch

5.2 Position der geplanten Windenergieanlagen

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 ist die Position [14], der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten Windenergieanlage zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schalleistungspegel der Windenergieanlage bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Neustadt-Glewe.

Tabelle 5.1: Position und Betriebsweisen der geplanten WEA [14]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]	Betriebsweise (Nacht)	Betriebsweise (Tag)
W1	WEA 01	N163/6.X	164.0	268549	5920639	34	Mode 1	Mode 1
W2	WEA 02	N163/6.X	164.0	268513	5920260	34	Mode 1	Mode 1

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die N163/6.X existierten zum Zeitpunkt der Berichterstellung keine unabhängigen schalltechnischen Vermessungen nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4]. Der Anlagenhersteller gibt für den Betrieb in Deutschland nachfolgende Angaben zu den maximalen Schalleistungspegeln für die unterschiedlichen Betriebsweisen der Anlage an. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Betriebsweisen, werden hier nur die verwendeten Betriebsweisen dargestellt. Im Anhang 6 sind die Herstellerangaben [15] aller Betriebsweisen zu finden.

Tabelle 5.2: Betriebsweisen N163/6.X [15]

Herstellerbezeichnung der Betriebsvariante	Dokumentenbezeichnung	Nennleistung [kW]	Schalleistungspegel [dB(A)]
Mode 1	Dok. Nr.: F008_277_A19_IN [15]	6.800	106.4

5.3.1 Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen

In Tabelle 5.3 ist das Oktavspektrum der N163/6.X für die verwendete Betriebsweise dargestellt, welches den Herstellerangaben [15] entnommen ist und zum maximalen, immissionsrelevanten Schallleistungspegel in der Betriebsweise führt und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] für den Tag- und Nachtbetrieb Anwendung findet.

Tabelle 5.3: Oktavband der N163/6.X [15]

Frequenz [Hz]	Schallleistungspegel [dB(A)]	Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangabe)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA, P} [dB(A)] Mode 1	106.4	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8

Der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs für die Unsicherheiten nach [11] wurde im späteren auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert.

Die folgende Tabelle 5.4 weist das Oktavband für den L_{e,max} der geplanten WEA aus, welches nach Abschnitt 4.1 aus [11] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose).

Tabelle 5.4: Oktavband für den L_{e,max} der N163/6.X basierend auf [15]

Frequenz [Hz]	Schallleistungspegel [dB(A)]	Oktav-Schallleistungspegel für den L _{e,max} (Herstellerangabe)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{e,max} [dB(A)] Mode 1	108.1	94.1	98.8	101.1	101.6	102.0	99.9	90.4	71.5

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Der geplante Anlagentyp N163/6.X weist laut Herstellerangaben [15] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten auf. In der vorliegenden Dokumentation des Anlagenherstellers für den geplanten Anlagentyp liegt die Tonhaltigkeit im gesamten Leistungsbereich bei K_{TN} = 0-2 dB(A) (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).

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

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

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

6 Fremdgeräusche

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

7 Tieffrequente Geräusche

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

Ein Messprojekt „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg zwischen 2013 und 2015 [7] zeigte, dass Windenergieanlagen keinen wesentlichen Beitrag zum Infraschall leisten. Die von Ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen, auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Bei einem Abstand von 700 m von den Windenergieanlagen lässt sich festhalten, dass sich der Infraschall-Pegel beim Einschalten der Anlage nicht mehr nennenswert erhöht und im Wesentlichen vom Wind, und nicht von der Windenergieanlage, erzeugt wurde.

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

8 Vorbelastung

8.1 Windenergieanlagen

Im Westen und im Süden sind bereits andere WEA genehmigt oder im Genehmigungsverfahren welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen [13, 13.1].

Die folgende Tabelle 8.1 führt die von der Behörde übermittelten Angaben zum Anlagentyp, Position und Schalleistungspegel der zu berücksichtigenden Vorbelastung auf [13, 13.1] inklusive des OVB.

Tabelle 8.1: Position und anzusetzender Schalleistungspegel der Bestandsanlagen [13, 13.1]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]	L _w [dB(A)]	
							Nacht	Tag
W3	WKA1	E-138 EP3 / 3.500 kW	130.5	266646	5919595	34	108.1	108.1
W4	WKA2	E-138 EP3 / 3.500 kW	130.5	265994	5919612	33	108.1	108.1
W5	WKA3	E-138 EP3 / 3.500 kW	130.5	266472	5920092	33	108.1	108.1
W6	WKA4	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	130.3	266993	5920112	33	108.1	108.1
W7	WKA5	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	130.3	266407	5920504	33	108.1	108.1
W8	WKA1	N149/4.0-4.5	164.0	267765	5917746	35	108.2	108.2
W9	WKA2	N149/4.0-4.5	164.0	267334	5917744	33	108.2	108.2

Für die Bestandsanlagen W3 bis W5 wurde das Oktavspektrum aus [13] verwendet, während für die W6 und W7 Herstellerangaben [15.1] herangezogen wurden. Für die W8 und W9 wurde das übermittelte Oktavspektrum der Behörde zu Grunde gelegt.

Die folgende Tabelle 8.2 führt das angesetzte Oktavspektrum inkl. der Unsicherheiten der Emissionsdaten der bestehenden WEA auf.

Tabelle 8.2: Oktavspektrum der bestehenden WEA [13, 15.1]

Zu Grunde gelegte Oktavspektren der bestehenden WEA									
WEA	Schalleistungspegel [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)]
E-138 EP3 / 3.500 kW	108.1	90.0	96.3	100.3	103.7	102.4	98.4	89.2	68.5
E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	108.1	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
N149/4.0-4.5	108.2	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0

8.2 BHKW vom Hof Denissen in Wöbbelin

Südlich anschließend an die Ortschaft Wöbbelin befindet sich der Hof Denissen, welcher eine Biogasanlage betreibt mit zwei Blockheizkraftwerken. Zusätzlich konnte über Satellitenbilder ein weiteres Blockheizkraftwerk, etwas abseits der Gärtanks, ausgemacht werden. Für diese Anlagen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Schallgutachtens keinerlei Informationen vor. Aus diesem Grund wurden die Emittenten mit einem für diese Geräte üblichen Emissionspegel angenommen. Da es sich hierbei um niedrige Geräuschquellen unterhalb 50 m handelt erfolgte die Berechnung weiterhin in Anwendung des Alternativen Verfahrens der DIN ISO 9613-2 [2].

Die folgende Tabelle 8.3 stellt die ermittelten Positionen der BHKW dar. Die Koordinaten wurden anhand von Satellitenbildern ermittelt.

Tabelle 8.3: Ermittelte Positionen der BHKW der Biogasanlage

Bezeichnung	Koordinaten UTM ERTS89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ERTS89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]	Quellhöhe über Grund	L _{WA} [dB(A)]
BHKW 1	266857	5921930	34	7	95
BHKW 2	266878	5921907	35	7	95
BHKW 3	266879	5921855	34	7	95

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

9.1 Zusatzbelastung

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

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Ludwigsluster Str. 17, 19288 Wöbbelin	60	35.0	60	35.0	45	35.0
IO2	Ludwigsluster Str. 34, 19288 Wöbbelin	55	36.2	55	37.9	40	34.3
IO3	Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin	55	36.9	55	38.6	40	35.0
IO4	Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin	55	38.8	55	40.5	40	36.8
IO5	Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin	55	38.3	55	40.0	40	36.3
IO6	Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe	55	35.1	55	36.8	40	33.2
IO7	Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe	45	31.5	45	33.2	35	29.6
IO8	Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch	60	22.5	60	22.5	45	22.5

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich im Beurteilungszeitraum Tag alle Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereichs (mindestens 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert) der geplanten WEA. Im Beurteilungszeitraum Nacht befinden sich die Immissionsorte IO1 und IO8 außerhalb des Einwirkungsbereiches.

In Abbildung 9.1 ist die Schall-Isolinie für 25 dB(A) (gelb), 30 dB(A) (orange) und 35 dB(A) (rot) eingezeichnet. Im Anschluss müssten nur die Immissionsorte berücksichtigt werden, die innerhalb der Schall-Isolinie liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 35 dB(A), 40 dB(A) bzw. 45 dB(A) beträgt.

9.2 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.2 sind die Ergebnisse der Immissionspegel für die Vorbelastung, berechnet nach dem Interimsverfahren [10], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 8.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren inkl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse Vorbelastung

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Ludwigsluster Str. 17, 19288 Wöbbelin	60	40.7	60	40.7	45	40.7
IO2	Ludwigsluster Str. 34, 19288 Wöbbelin	55	40.4	55	42.1	40	38.5
IO3	Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin	55	38.9	55	40.6	40	37.0
IO4	Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin	55	33.9	55	35.6	40	31.9
IO5	Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin	55	33.4	55	35.1	40	31.4
IO6	Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe	55	30.1	55	31.8	40	28.1
IO7	Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe	45	27.8	45	29.5	35	25.9
IO8	Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch	60	30.7	60	30.7	45	30.7

9.3 Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.3 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die Gesamtbelastung, berechnet nach dem Interimsverfahren [10], dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus den Immissionspegeln der geplanten WEA und der Vorbelastung nach Kapitel 8.

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Ludwigsluster Str. 17, 19288 Wöbbelin	60	41.8	60	41.8	45	41.8
IO2	Ludwigsluster Str. 34, 19288 Wöbbelin	55	41.8	55	43.5	40	39.8
IO3	Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin	55	41.1	55	42.8	40	39.1
IO4	Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin	55	40.0	55	41.7	40	38.0
IO5	Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin	55	39.5	55	41.2	40	37.5
IO6	Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe	55	36.3	55	38.0	40	34.4
IO7	Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe	45	33.0	45	34.7	35	31.1
IO8	Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch	60	31.3	60	31.3	45	31.3

10 Qualität der Prognose

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

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

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

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

Unsicherheit der Typvermessung σ_R :

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0.5 \text{ dB(A)}$ 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, für die Immissionsprognose gilt es zu überprüfen, in wie fern der Hersteller die anzusetzenden Unsicherheiten für die Emissionsdaten (σ_R und σ_P) für eine spätere Vermessung separat ausgewiesen hat. Liegen keine gesonderten Informationen vor, werden die Werte der LAI-Hinweise [11] für $\sigma_R = 0.5 \text{ dB(A)}$ und $\sigma_P = 1.2 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

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

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

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

\bar{L}_W : Mittlerer Schalleistungspegel

σ_R : Unsicherheit der Typvermessung

σ_P : Unsicherheit durch Serienstreuung

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schalleistungspegel $L_{e,max}$ festzuschreiben, siehe Kapitel 5.3.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

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

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

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

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

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

so, dass sich die obere Vertrauensbereichsgrenze folgendermaßen berechnet:

$$L_o = L_r + \Delta L$$

mit L_r : prognostizierter Beurteilungspegel

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

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

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen

Typ	Modus	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 _{e,max} [dB(A)]	L _{WA inkl.} OVB [dB(A)]
N163/6.X	Mode 1	106.4	[15]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	108.1	108.5
E-138 EP3 / 3.500 kW	BM 0s	106.0	[13]						107.7	108.1
E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	BM 01s	106.0	[13.1]						107.7	108.1
N149/4.0-4.5	Mode 0	106.1	[13]						107.8	108.2

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren können den Ausdrücken im Anhang 1 „Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose“ entnommen werden.

Die Angaben zum Schalleistungspegel des geplanten WEA-Typs können den Auszügen aus den Herstellerangaben [15] entnommen werden.

Anmerkung:

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

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

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

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

11 Zusammenfassung

Für den Standort Neustadt-Glewe wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11] und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Festlegung der Rahmenbedingungen erfolgte durch eine Standortbesichtigung.

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

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissionspegel L _r [dB(A)]	Beurteilungspegel L _r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Ludwigsluster Str. 17, 19288 Wöbbelin	45	41.8	42	3
IO2	Ludwigsluster Str. 34, 19288 Wöbbelin	40	39.8	40	0
IO3	Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin	40	39.1	39	1
IO4	Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin	40	38.0	38	2
IO5	Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin	40	37.5	38	2
IO6	Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe	40	34.4	34	6
IO7	Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe	35	31.1	31	4
IO8	Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch	45	31.3	31	14

An allen Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert unter den o.g. Voraussetzungen unterschritten.

Unter den, in 10 „Qualität der Prognose“ dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten Windenergieanlage.

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

12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	Dämpfung
AB	Außenbereich
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
LWA	Schallleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
M	Gemischten Bauflächen
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage
WKA	Windkraftanlage
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
v_{10}	Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund
W	Wohnbauflächen
WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet

13 Literaturverzeichnis

- [1] *TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)*
- [2] *DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99*
- [3] *BImSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [4] *FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)*
- [5] *DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013*
- [6] *LAI; Schallimmissionsschutz in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute*
- [7] *Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Stand: Februar 2016;*
- [8] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright*
- [9] *Wölfel Engineering GmbH & Co. KG; IMMI – Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 2021*
- [10] *www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*
- [11] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*
- [12] *Landesamt für innere Verwaltung M-V – Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen - Geoinformationszentrum; DGM25_I17Wind_GmbH.zip, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „AW: [Ticket:12765] Bestellung von DGM - I17-Wind GmbH & Co. KG - 25.01.2022 - Mail: dennis.kramer@i17-wind.de“ am 25.01.2022*
- [13] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, 2022-01-04 Vorbelastung Wöbblelin.pdf, 180426_Schallberechnung nach LAI_185SC617-03.pdf, E-Mail mit dem Betreff: „WG: Windpark Neustadt-Glewe / Anfrage Vorbelastung“ am 04.01.2022; Telefonnotiz vom 05.01.22, nicht zu berücksichtigende WEA*
- [13.1] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, 230111_Vorbelastung, E-Mail mit dem Betreff: „WP Neustadt-Glewe / Angebot Rev. Schall+Schatten+Turbulenz“ am 18.01.2023; Telefonnotiz vom 13.03.23, zusätzliche WEA als VB*
- [14] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, 211207_Neustadt-Glewe_Anlagenkonfiguration.xls, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „Windpark Neustadt-Glewe / Angebot S3 Gutachterpaket“ am 07.12.2021*
- [15] *Nordex Energy SE & Co. KG, Octave sound power Levels / Oktav-Schalleistungspegel Nordex N163/6.X, Dokumentennummer: F008_277_A19_IN Rev. 05, Datum: 18.07.2022*
- [15.1] *ENERCON GmbH, Technisches Datenblatt Oktavbandpegel Betriebsmodus 01 s ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES (Trailing Edge Serrations), Dokument-ID: D02435739/0.0-de; Datum: 21.07.2021*

- [16] *Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (LUNG); LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016; vom 10.01.2018*

Anhang 1 / Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose

Element-Notizen	
IPkt001 IO1	Ludwigsluster Str. 17, 19288 Wöbbelin
IPkt002 IO2	Ludwigsluster Str. 34, 19288 Wöbbelin
IPkt003 IO3	Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin
IPkt004 IO4	Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin
IPkt005 IO5	Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin
IPkt006 IO6	Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe
IPkt007 IO7	Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe
IPkt008 IO8	Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch
EZQi001 BHKW 1	BHKW 1, Hof Denissen
EZQi002 BHKW 2	BHKW 2, Hof Denissen
EZQi003 BHKW 3	BHKW 3, Hof Denissen
WEAI006 W1	N163/6.X NH: 164.0 m (WEA 01)
WEAI007 W2	N163/6.X NH: 164.0 m (WEA 02)
WEAI001 W3	E-138 EP3 / 3500 kW NH: 130.5 m
WEAI002 W4	E-138 EP3 / 3500 kW NH: 130.5 m
WEAI003 W5	E-138 EP3 / 3500 kW NH: 130.5 m
WEAI008 W6	E-138 EP3 E2 / 4200 kW NH: 130.3 m
WEAI009 W7	E-138 EP3 E2 / 4200 kW NH: 130.3 m
WEAI004 W8	N149/4.0-4.5 NH: 164.0 m
WEAI005 W9	N149/4.0-4.5 NH: 164.0 m

Beurteilungszeiträume			
T1	Werktag (6h-22h)		
T2	Sonntag (6h-22h)		
T3	Nacht (22h-6h)		

Immissionspunkt (8)								GB Rev.01	
Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3			
		Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m			
IPkt001	IO1	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	267063.00	5921376.00	39.50		5.00		
IPkt002	IO2	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	267292.00	5921854.00	39.84		5.00		
IPkt003	IO3	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	267485.00	5921856.00	40.36		5.00		
IPkt004	IO4	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	268754.00	5921947.00	42.35		5.00		
IPkt005	IO5	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	268873.00	5921994.00	44.54		7.00		
IPkt006	IO6	IO	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	270319.00	5921455.00	43.59		7.00		
IPkt007	IO7	IO	Richtwerte /dB(A)	Kurgebiet, ...	45.00	45.00	35.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	270975.00	5921822.00	40.16		5.00		
IPkt008	IO8	IO	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	269889.00	5917208.00	39.50		5.00		

Punkt-SQ /ISO 9613 (3)										GB Rev.01	
EZQi001	Bezeichnung	BHKW 1			Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)			D0			0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi. Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	95.00	-	-	95.00		
					Nacht	95.00	-	-	95.00		
					Ruhe	95.00	-	-	95.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						96.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	95.0	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	95.0	1.00	13.00000	-0.90				
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Sonntag (6h-22h)	16.00						98.6			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	95.0	1.00	5.00000	0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	95.0	1.00	9.00000	-2.50				
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	95.0	1.00	1.00000	0.00	95.0			
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
					Geometrie:	266857.00	5921930.00	41.43	7.00		
EZQi002	Bezeichnung	BHKW 2			Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)			D0			0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi. Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	95.00	-	-	95.00		
					Nacht	95.00	-	-	95.00		
					Ruhe	95.00	-	-	95.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						96.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	95.0	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	95.0	1.00	13.00000	-0.90				
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Sonntag (6h-22h)	16.00						98.6			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	95.0	1.00	5.00000	0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	95.0	1.00	9.00000	-2.50				
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	95.0	1.00	1.00000	0.00	95.0			
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
					Geometrie:	266878.00	5921907.00	41.63	7.00		
EZQi003	Bezeichnung	BHKW 3			Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)			D0			0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi. Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	95.00	-	-	95.00		
					Nacht	95.00	-	-	95.00		
					Ruhe	95.00	-	-	95.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						96.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	95.0	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	95.0	1.00	13.00000	-0.90				

	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03	
	Sonntag (6h-22h)	16.00						98.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	95.0	1.00	5.00000	0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	95.0	1.00	9.00000	-2.50	
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03	
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	95.0	1.00	1.00000	0.00	95.0
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
				Geometrie:	266879.00	5921855.00	41.31	7.00

Windenergieanlage (9)													GB Rev.01
WEAI006	Bezeichnung	W1			Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu			Lw (Tag) /dB(A)				108.48				
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)				108.48				
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)				108.48				
	Länge /m (2D)	---			D0				0.00				
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
					Unsicherheiten aktiviert				Nein				
					Hohe Quelle				Ja				
					Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.4	-	-	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9
	Nacht	Emission /dB (A)	106.4	-	-	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.4	-	-	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag					Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00									1.9		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.5		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.5		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.5		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)	16.00									3.6		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.5		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.5		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.5		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.5		1.00		1.00000		0.00	0.0		
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	268549.00	5920639.00	198.23	164.00					
WEAI007	Bezeichnung	W2			Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu			Lw (Tag) /dB(A)				108.48				
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)				108.48				
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)				108.48				
	Länge /m (2D)	---			D0				0.00				
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
					Unsicherheiten aktiviert				Nein				
					Hohe Quelle				Ja				
					Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.4	-	-	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9
	Nacht	Emission /dB (A)	106.4	-	-	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.4	-	-	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag					Extra-Zuschlag	

	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.1	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.1	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	265994.00	5919612.00	163.38	130.50					
WEAI003	Bezeichnung	W5			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand			Lw (Tag) /dB(A)			108.10					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.10					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.10					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Lw /dB (A)	108.1	-	-	90.0	96.3	100.3	103.7	102.4	98.4	89.2	68.5
	Nacht	Lw /dB (A)	108.1	-	-	90.0	96.3	100.3	103.7	102.4	98.4	89.2	68.5
	Ruhe	Lw /dB (A)	108.1	-	-	90.0	96.3	100.3	103.7	102.4	98.4	89.2	68.5
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)		-	0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB				Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.1		1.00		1.00000				-6.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.1		1.00		13.00000				-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.1		1.00		2.00000				-3.03	
	Sonntag (6h-22h)	16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.1		1.00		5.00000				0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.1		1.00		9.00000				-2.50	
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.1		1.00		2.00000				-3.03	
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.1		1.00		1.00000				0.00	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m				! z(rel) /m		
				Geometrie:	266472.00	5920092.00	163.10				130.50		
WEAI008	Bezeichnung	W6			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand			Lw (Tag) /dB(A)			108.09					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.09					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.09					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.0	-	-	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.1	-	-	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
	Nacht	Emission /dB (A)	106.0	-	-	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.1	-	-	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.0	-	-	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.1	-	-	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)		-	0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB				Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.1		1.00		1.00000				-6.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.1		1.00		13.00000				-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.1		1.00		2.00000				-3.03	
	Sonntag (6h-22h)	16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.1		1.00		5.00000				0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.1		1.00		9.00000				-2.50	
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.1		1.00		2.00000				-3.03	
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.1		1.00		1.00000				0.00	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m				! z(rel) /m		

		Geometrie:		266993.00	5920112.00	163.59	130.30						
WEAI009	Bezeichnung	W7			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand			Lw (Tag) /dB(A)			108.09					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.09					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.09					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.0	-	-	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.1	-	-	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
	Nacht	Emission /dB (A)	106.0	-	-	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.1	-	-	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.0	-	-	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.1	-	-	89.6	95.5	98.6	101.0	102.2	102.6	97.2	81.4
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag							
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-							
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9					
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.1	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.1	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.1	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.1	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.1	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.1	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.1	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m							
			266407.00	5920504.00	163.02	130.30							
WEAI004	Bezeichnung	W8			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand			Lw (Tag) /dB(A)			108.20					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.20					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.20					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Lw /dB (A)	108.2	-	-	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0
	Nacht	Lw /dB (A)	108.2	-	-	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0
	Ruhe	Lw /dB (A)	108.2	-	-	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag							
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-							
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9					
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.2	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.2	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.2	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.2	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.2	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.2	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.2	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m							
			267765.00	5917746.00	198.81	164.00							
WEAI005	Bezeichnung	W9			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand			Lw (Tag) /dB(A)			108.20					

Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				108.20			
Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				108.20			
Länge /m (2D)		---				D0				0.00			
Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Lw /dB (A)	108.2	-	-	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0	
Nacht	Lw /dB (A)	108.2	-	-	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0	
Ruhe	Lw /dB (A)	108.2	-	-	89.9	96.0	99.8	102.4	103.1	100.6	93.1	85.0	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
TA Lärm (2017)				-		0.0		0.0		0.0		-	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.2		1.00		1.00000		-6.04			
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.2		1.00		13.00000		-0.90			
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.2		1.00		2.00000		-3.03			
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.2		1.00		5.00000		0.95			
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.2		1.00		9.00000		-2.50			
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.2		1.00		2.00000		-3.03			
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	108.2		1.00		1.00000		0.00		0.0	
Geometrie						Nr		x/m		y/m		z(abs) /m	
						Geometrie:		267334.00		5917744.00		197.45	
												164.00	

Anhang 2 / Berechnungsausdruck: Zusatzbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
ZB Rev.01		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1	60.0	35.0	60.0	35.0	45.0	35.0		
IPkt002	IO2	55.0	36.2	55.0	37.9	40.0	34.3		
IPkt003	IO3	55.0	36.9	55.0	38.6	40.0	35.0		
IPkt004	IO4	55.0	38.8	55.0	40.5	40.0	36.8		
IPkt005	IO5	55.0	38.3	55.0	40.0	40.0	36.3		
IPkt006	IO6	55.0	35.1	55.0	36.8	40.0	33.2		
IPkt007	IO7	45.0	31.5	45.0	33.2	35.0	29.6		
IPkt008	IO8	60.0	22.5	60.0	22.5	45.0	22.5		

Anhang 3 / Berechnungsausdruck: Vorbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
VB Rev.01		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1	60.0	40.7	60.0	40.7	45.0	40.7		
IPkt002	IO2	55.0	40.4	55.0	42.1	40.0	38.5		
IPkt003	IO3	55.0	38.9	55.0	40.6	40.0	37.0		
IPkt004	IO4	55.0	33.9	55.0	35.6	40.0	31.9		
IPkt005	IO5	55.0	33.4	55.0	35.1	40.0	31.4		
IPkt006	IO6	55.0	30.1	55.0	31.8	40.0	28.1		
IPkt007	IO7	45.0	27.8	45.0	29.5	35.0	25.9		
IPkt008	IO8	60.0	30.7	60.0	30.7	45.0	30.7		

Anhang 4A / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
GB Rev.01		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1	60.0	41.8	60.0	41.8	45.0	41.8		
IPkt002	IO2	55.0	41.8	55.0	43.5	40.0	39.8		
IPkt003	IO3	55.0	41.1	55.0	42.8	40.0	39.1		
IPkt004	IO4	55.0	40.0	55.0	41.7	40.0	38.0		
IPkt005	IO5	55.0	39.5	55.0	41.2	40.0	37.5		
IPkt006	IO6	55.0	36.3	55.0	38.0	40.0	34.4		
IPkt007	IO7	45.0	33.0	45.0	34.7	35.0	31.1		
IPkt008	IO8	60.0	31.3	60.0	31.3	45.0	31.3		

Anhang 4B / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse)

Lange Liste - Alle Teilquellen / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
GB Rev.01	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	267063	5921376	40	41.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	591.06	66.4	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		26.0
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	562.31	66.0	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		26.5
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	513.13	65.2	1.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		27.4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	1666.3	75.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI007	W2	108.5	0.0	1836.6	76.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI001	W3	108.1	0.0	1833.4	76.3	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI002	W4	108.1	0.0	2066.4	77.3	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI003	W5	108.1	0.0	1418.9	74.0	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.8
WEAI008	W6	108.1	0.0	1272.0	73.1	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.6
WEAI009	W7	108.1	0.0	1098.2	71.8	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.3
WEAI004	W8	108.2	0.0	3700.7	82.4	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.4
WEAI005	W9	108.2	0.0	3645.5	82.2	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	267292	5921854	40	39.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	441.59	63.9	0.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0		28.9
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	417.38	63.4	0.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	413.00	63.3	0.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	1755.4	75.9	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.9
WEAI007	W2	108.5	0.0	2014.1	77.1	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.4
WEAI001	W3	108.1	0.0	2352.8	78.4	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.8
WEAI002	W4	108.1	0.0	2593.6	79.3	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.6
WEAI003	W5	108.1	0.0	1947.4	76.8	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.1
WEAI008	W6	108.1	0.0	1771.8	76.0	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.7
WEAI009	W7	108.1	0.0	1618.9	75.2	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI004	W8	108.2	0.0	4138.2	83.3	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.9
WEAI005	W9	108.2	0.0	4113.2	83.3	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO3	267485	5921856	40	39.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	632.35	67.0	1.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0		25.3
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	609.14	66.7	1.2	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		25.7
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	606.00	66.6	1.2	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		25.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	1624.2	75.2	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.8
WEAI007	W2	108.5	0.0	1904.9	76.6	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.0
WEAI001	W3	108.1	0.0	2414.8	78.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.5
WEAI002	W4	108.1	0.0	2697.0	79.6	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.1
WEAI003	W5	108.1	0.0	2037.9	77.2	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI008	W6	108.1	0.0	1816.3	76.2	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4
WEAI009	W7	108.1	0.0	1733.5	75.8	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI004	W8	108.2	0.0	4122.6	83.3	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.9
WEAI005	W9	108.2	0.0	4117.8	83.3	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4	268754	5921947	42	38.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	1897.1	76.6	3.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		13.1
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	1876.4	76.5	3.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		13.3
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	1877.3	76.5	3.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		13.2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	1333.1	73.5	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.0
WEAI007	W2	108.5	0.0	1711.2	75.7	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.2
WEAI001	W3	108.1	0.0	3160.8	81.0	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.1
WEAI002	W4	108.1	0.0	3617.2	82.2	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.3
WEAI003	W5	108.1	0.0	2943.3	80.4	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.0
WEAI008	W6	108.1	0.0	2546.2	79.1	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.2
WEAI009	W7	108.1	0.0	2757.8	79.8	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.2
WEAI004	W8	108.2	0.0	4318.7	83.7	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.3
WEAI005	W9	108.2	0.0	4439.1	83.9	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		18.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5	268873	5921994	45	37.5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	2017.0	77.1	3.9	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		12.4
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	1996.9	77.0	3.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		12.5
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	1998.8	77.0	3.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		12.5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	1401.7	73.9	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4
WEAI007	W2	108.5	0.0	1777.6	76.0	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8
WEAI001	W3	108.1	0.0	3275.5	81.3	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6
WEAI002	W4	108.1	0.0	3738.5	82.5	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8
WEAI003	W5	108.1	0.0	3065.4	80.7	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
WEAI008	W6	108.1	0.0	2662.8	79.5	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7
WEAI009	W7	108.1	0.0	2883.6	80.2	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7
WEAI004	W8	108.2	0.0	4392.8	83.9	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1
WEAI005	W9	108.2	0.0	4522.7	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO6	270319	5921455	44	34.4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	3494.4	81.9	6.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	3470.6	81.8	6.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	3463.2	81.8	6.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	1955.2	76.8	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.7
WEAI007	W2	108.5	0.0	2171.0	77.7	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5
WEAI001	W3	108.1	0.0	4118.9	83.3	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5
WEAI002	W4	108.1	0.0	4702.8	84.4	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7
WEAI003	W5	108.1	0.0	4083.1	83.2	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
WEAI008	W6	108.1	0.0	3588.9	82.1	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
WEAI009	W7	108.1	0.0	4027.7	83.1	8.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3
WEAI004	W8	108.2	0.0	4506.0	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7
WEAI005	W9	108.2	0.0	4765.0	84.6	8.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt007	IO7	270975	5921822	40	31.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	4119.4	83.3	7.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	4097.9	83.3	7.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	4096.1	83.2	7.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	2703.7	79.6	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI007	W2	108.5	0.0	2920.0	80.3	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1
WEAI001	W3	108.1	0.0	4869.8	84.8	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
WEAI002	W4	108.1	0.0	5450.7	85.7	8.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6
WEAI003	W5	108.1	0.0	4825.5	84.7	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3
WEAI008	W6	108.1	0.0	4335.4	83.7	9.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3
WEAI009	W7	108.1	0.0	4755.9	84.5	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
WEAI004	W8	108.2	0.0	5190.7	85.3	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7

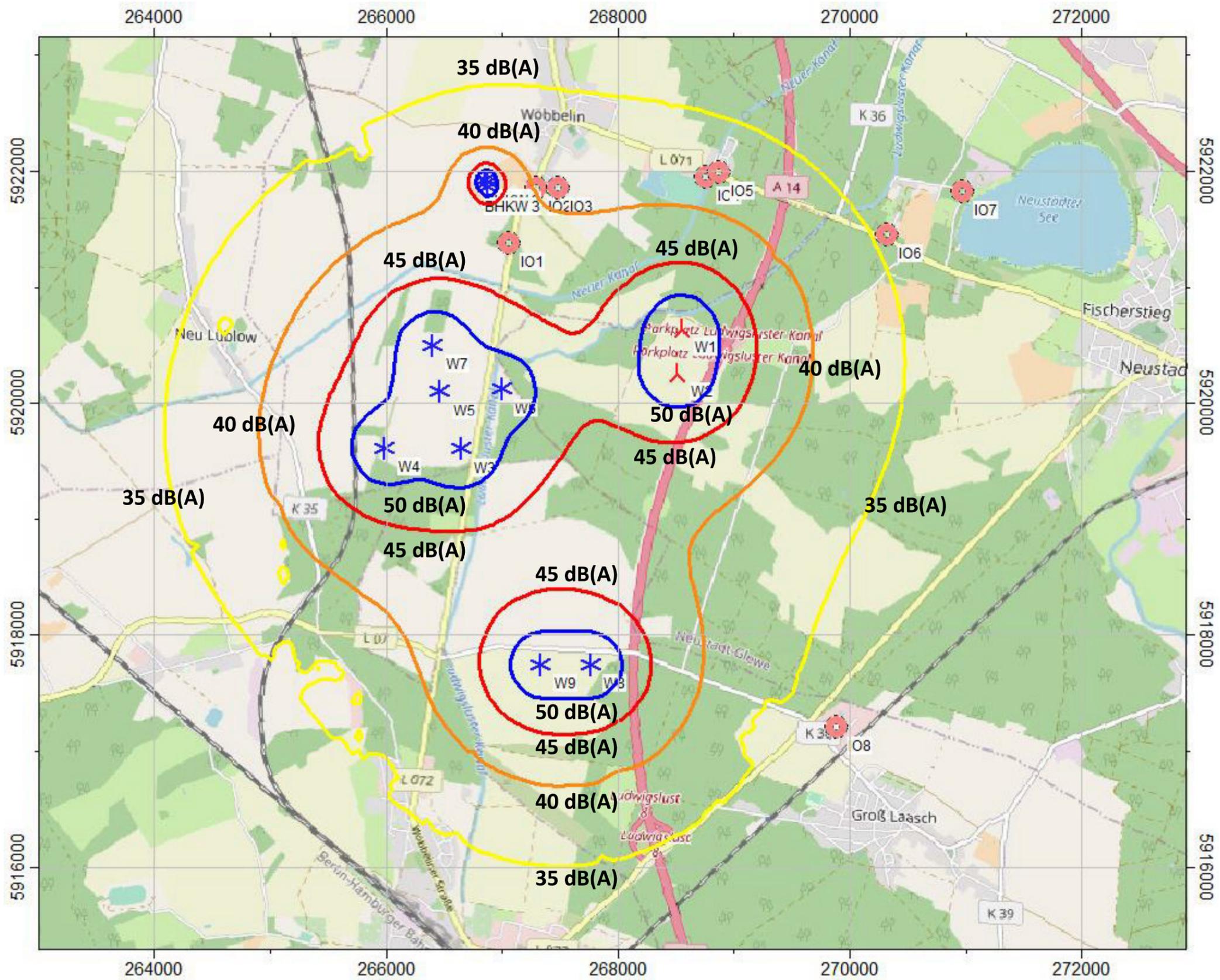
WEAI005	W9	108.2	0.0	5469.2	85.8	9.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
---------	----	-------	-----	--------	------	-----	------	-----	-----	-----	-----	------

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO8	269889	5917208	40	31.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	BHKW 1	95.0	3.0	5611.6	86.0	10.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.5
EZQi002	BHKW 2	95.0	3.0	5580.9	85.9	10.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.4
EZQi003	BHKW 3	95.0	3.0	5536.7	85.9	10.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI006	W1	108.5	0.0	3686.8	82.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	4.4	0.0	18.8
WEAI007	W2	108.5	0.0	3351.6	81.5	6.9	-3.0	0.0	0.0	4.3	0.0	20.1
WEAI001	W3	108.1	0.0	4028.7	83.1	7.2	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	16.1
WEAI002	W4	108.1	0.0	4578.8	84.2	7.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	14.3
WEAI003	W5	108.1	0.0	4473.1	84.0	7.7	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	14.6
WEAI008	W6	108.1	0.0	4103.1	83.3	8.8	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	14.3
WEAI009	W7	108.1	0.0	4796.2	84.6	9.6	-3.0	0.0	0.0	4.8	0.0	12.1
WEAI004	W8	108.2	0.0	2196.9	77.8	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.1
WEAI005	W9	108.2	0.0	2615.4	79.4	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9

Anhang 5 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung



Classification: Internal Purpose



Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel

Nordex N163/6.X

© Nordex Energy SE & Co. KG, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Nordex N163/6.X – Operating modes and hub heights / Betriebsweisen und Nabenhöhen

operating mode / Betriebsweise	rated power / Nennleistung [kW]	available hub heights / verfügbare Nabenhöhen [m]				
		118	138	148	159	164
Mode 0	7000	●	●	●	●	●
Mode 1	6800	●	●	●	●	●
Mode 2	6690	●	●	●	●	●
Mode 3	6530	●	●	○	●	●
Mode 4	6370	●	–	–	●	●
Mode 5	6240	●	–	–	●	●
Mode 6	6080	●	–	–	–	●
Mode 7	5940	○	–	–	–	○
Mode 8	5820	○	–	○	–	○
Mode 9	5270	○	○	○	○	○
Mode 10	5180	○	○	○	○	○
Mode 11	4810	●	●	●	●	●
Mode 12	4520	●	●	●	●	●
Mode 13	4230	●	●	●	●	●
Mode 14	3870	●	●	●	●	●
Mode 15	3620	●	●	●	●	●
Mode 16	3380	●	●	●	●	●
Mode 17	3180	●	●	●	●	●

- mode available / Betriebsweise verfügbar
- mode on request / Betriebsweise auf Anfrage
- mode not available / Betriebsweise nicht verfügbar

Abbreviations / Abkürzungen:

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations

Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel

Nordex N163/6.X without STE / ohne STE

octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	92.5	97.3	100.4	101.9	103.5	101.7	90.2	70.0	108.6
Mode 1	92.3	97.1	100.2	101.7	103.3	101.5	90.0	69.8	108.4
Mode 2	91.9	96.7	99.8	101.3	102.9	101.1	89.6	69.4	108.0
Mode 3	91.4	96.2	99.3	100.8	102.4	100.6	89.1	68.9	107.5
Mode 4	90.9	95.7	98.8	100.3	101.9	100.1	88.6	68.4	107.0
Mode 5	90.4	95.2	98.3	99.8	101.4	99.6	88.1	67.9	106.5
Mode 6	89.9	94.7	97.8	99.3	100.9	99.1	87.6	67.4	106.0
Mode 7	89.4	94.2	97.3	98.8	100.4	98.6	87.1	66.9	105.5
Mode 8	88.9	93.7	96.8	98.3	99.9	98.1	86.6	66.4	105.0
Mode 9	86.9	91.7	94.8	96.3	97.9	96.1	84.6	64.4	103.0
Mode 10	86.4	91.2	94.3	95.8	97.4	95.6	84.1	63.9	102.5
Mode 11	85.9	90.7	93.8	95.3	96.9	95.1	83.6	63.4	102.0
Mode 12	85.4	90.2	93.3	94.8	96.4	94.6	83.1	62.9	101.5
Mode 13	84.9	89.7	92.8	94.3	95.9	94.1	82.6	62.4	101.0
Mode 14	84.4	89.2	92.3	93.8	95.4	93.6	82.1	61.9	100.5
Mode 15	83.9	88.7	91.8	93.3	94.9	93.1	81.6	61.4	100.0
Mode 16	83.4	88.2	91.3	92.8	94.4	92.6	81.1	60.9	99.5
Mode 17	82.9	87.7	90.8	92.3	93.9	92.1	80.6	60.4	99.0

Nordex N163/6.X with STE / mit STE

octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	106.6
Mode 1	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8	106.4
Mode 2	92.0	96.7	99.0	99.5	99.9	97.8	88.3	69.4	106.0
Mode 3	91.5	96.2	98.5	99.0	99.4	97.3	87.8	68.9	105.5
Mode 4	91.0	95.7	98.0	98.5	98.9	96.8	87.3	68.4	105.0
Mode 5	90.5	95.2	97.5	98.0	98.4	96.3	86.8	67.9	104.5
Mode 6	90.0	94.7	97.0	97.5	97.9	95.8	86.3	67.4	104.0
Mode 7	89.5	94.2	96.5	97.0	97.4	95.3	85.8	66.9	103.5
Mode 8	89.0	93.7	96.0	96.5	96.9	94.8	85.3	66.4	103.0
Mode 9	87.0	91.7	94.0	94.5	94.9	92.8	83.3	64.4	101.0
Mode 10	86.5	91.2	93.5	94.0	94.4	92.3	82.8	63.9	100.5
Mode 11	86.0	90.7	93.0	93.5	93.9	91.8	82.3	63.4	100.0
Mode 12	85.5	90.2	92.5	93.0	93.4	91.3	81.8	62.9	99.5
Mode 13	85.0	89.7	92.0	92.5	92.9	90.8	81.3	62.4	99.0
Mode 14	84.5	89.2	91.5	92.0	92.4	90.3	80.8	61.9	98.5
Mode 15	84.0	88.7	91.0	91.5	91.9	89.8	80.3	61.4	98.0
Mode 16	83.5	88.2	90.5	91.0	91.4	89.3	79.8	60.9	97.5
Mode 17	83.0	87.7	90.0	90.5	90.9	88.8	79.3	60.4	97.0

Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte

IO1 // Ludwigscluster Str. 17, 19288 Wöbbelin



IO2 // Ludwigscluster Str. 34, 19288 Wöbbelin



IO3 // Feldstr. 7, 19288 Wöbbelin



IO4 // Am Funkamt 10, 19288 Wöbbelin



IO5 // Am Funkamt 1, 19288 Wöbbelin



IO6 // Hohes Feld 2, 19306 Neustadt-Glewe



IO7 // Seeblick 1, 19306 Neustadt-Glewe



IO8 // Brandmoor 5, 19288 Groß Laasch

