



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von vier Windenergieanlagen
am Standort Groß Pankow

Bericht Nr.: I17-SCH-2018-32 Rev. 01

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von
vier Windenergieanlagen am Standort Groß Pankow

Bericht-Nr. I17-SCH-2018-32 Rev. 01

Auftraggeber: UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Heinrich-Hertz-Straße 6
D-03044 Cottbus

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
D-25840 Friedrichstadt

Tel.: 04881 – 93 6 49 8 0
Fax.: 04881 – 93 6 49 8 19
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Bearbeiter: Malvin Schneidewind (M. Sc.)

Prüfer: André Gefke (Dipl.-Ing. (FH))

Datum: 13. Februar 2019

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Die vorliegende Revision 01 des Schallimmissionsgutachtens für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Groß Pankow wurde von der UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG im Februar 2019 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

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

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und Betriebsverhalten der Windenergieanlagen und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [7] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [12].

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	07.08.2018	Erstellung des Gutachtens	Schneidewind
1	13.02.2019	Geändertes Layout, erweiterte Vorbelastungssituation und weitere Immissionsorte; Anwendung des neuen Geräuscherlass des Landes Brandenburg vom 16.01.2019 mit Prognosequalität Arbeitsstand 28.01.2019	Schneidewind

Bearbeiter

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 13.02.2019



Geprüft

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 14.02.2019



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	6
2	Örtliche Beschreibung.....	6
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	9
4	Immissionsrichtwerte.....	15
5	Immissionsorte	16
6	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	19
6.1	Anlagenbeschreibung.....	19
6.2	Positionen der geplanten Windenergieanlagen.....	19
6.3	Schalltechnische Kennwerte	20
6.4	Ton- und Impulshaltigkeit	21
7	Fremdgeräusche.....	22
8	Tieffrequente Geräusche.....	22
9	Vorbelastung	23
9.1	Vorbelastung Windenergieanlagen.....	23
10	Rechenergebnisse und Beurteilungen	25
10.1	Variante 1	25
10.2	Variante 2	26
11	Qualität der Prognose	27
12	Zusammenfassung.....	30
12.1	Variante 1	30
12.2	Variante 2	31
13	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	32
14	Literaturverzeichnis.....	33
	Anhang 1A / Berechnungsausdruck Vorbelastung: Hauptergebnis (Variante 1).....	35
	Anhang 1B / Berechnungsausdruck Vorbelastung: Hauptergebnis (Variante 2).....	37
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis.....	39
	Anhang 3A / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung: Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse (Variante 1).....	40
	Anhang 3B / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung: Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse (Variante 2).....	50
	Anhang 4A / Gesamtbelastung: Isophonenkarte (Variante 1).....	61
	Anhang 4B / Gesamtbelastung: Isophonenkarte (Variante 2).....	62
	Anhang 5A / Berechnung der Prognoseunsicherheit (Variante 1).....	63
	Anhang 5B / Berechnung der Prognoseunsicherheit (Variante 2).....	72
	Anhang 6 / Auszug Datenblatt Nordex N149/4500 BM Standard Mode und Mode 1 [19]	81
	Anhang 7 / Bilddokumentation der Immissionsorte.....	86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Variante 1).....	7
Abbildung 2.2: WEA Standorte (Variante 2).....	8
Abbildung 5.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [14]	18

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 [12]	14
Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	15
Tabelle 5.1: Immissionsorte	17
Tabelle 6.1: Position der geplanten WEA [17, 17.1]	19
Tabelle 6.2: Betriebsvarianten der Nordex N149/4500 [18].....	20
Tabelle 6.3: Oktavband Nordex N149/4500 im Betriebsmodus Standard Mode und Mode 1[19]	20
Tabelle 6.4: Oktavbänder für $L_{e,max}$ der Nordex N149/4.0-4.5 für den Betriebsmodus Standard Mode und Mode 1	20
Tabelle 9.1: Positionen und Schalleistungspegel der als Bestand zu betrachtenden WEA [17, 17.3] .	23
Tabelle 9.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA	24
Tabelle 10.1: Analyseergebnisse	25
Tabelle 10.2: Analyseergebnisse	26
Tabelle 12.1: Ergebnisse der Immissionsprognose	30
Tabelle 12.2: Ergebnisse der Immissionsprognose	31

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von vier Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Nordex vom Typ N149/4500 mit einer Nabenhöhe von 125 m zzgl. einer Fundamenterhöhung von 0.4 m. Das Standortzentrum liegt ca. 1 km südöstlich von Guhlsdorf, einer Ortschaft der Gemeinde Groß Pankow, sowie 1 km nordwestlich der Ortschaft Reckenthin im Landkreis Prignitz in Brandenburg.

Die gegenwärtige Planung stellt eine nördliche Erweiterung eines bestehenden Windparks dar. Am Standort sind dementsprechend bereits WEA errichtet und in Betrieb, welche in der vorliegenden Prognose als Vorbelastung berücksichtigt werden.

Dabei wird zwischen zwei Varianten der Vorbelastungssituation unterschieden [17.3]. In Variante 2 werden insgesamt vier zusätzliche Bestandsanlagen, siehe Kapitel 9.1, betrachtet, welche sich zum Zeitpunkt der Berichtserstellung in Planung befinden und in Variante 1 nicht berücksichtigt werden.

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 WKA 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 an die Nachmessung bei Windkraftanlagen (WKA) – WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16. Januar 2019 [16]. Für die Berücksichtigung der Unsicherheiten stellt das Landesamt für Umwelt eine entsprechende Berechnungstabelle zur Verfügung [23].

2 Örtliche Beschreibung

Die Standorte der geplanten WEA befinden sich jeweils ca. 1 km südöstlich bzw. nordwestlich der Ortschaften Guhlsdorf bzw. Reckenthin in der Gemeinde Groß Pankow im Landkreis Prignitz in Brandenburg. In südwestlicher Richtung in etwa 3 km Entfernung befindet sich der Ortsteil Krampfer der Gemeinde Plattenburg.

Die geplanten Windenergieanlagen stellen eine nördliche Erweiterung des derzeit in Variante 1 aus 23 bzw. in Variante 2 aus 27 Anlagen bestehenden Windparks dar. Diese Anlagen werden als Vorbelastung im Rahmen dieses Gutachtens in zwei unterschiedlichen Varianten mitberücksichtigt.

Das Gelände um den Windpark ist überwiegend eben und variiert in der Höhe zwischen rund 60 und 80 m über NN. In nordöstlicher Richtung erhebt sich das Gelände im erweiterten Umfeld des Standortes auf eine Höhe um und über 100 m über NN. Die Höhenangaben wurden [15.1] entnommen. Die Landschaft in unmittelbarer Umgebung des geplanten Windparks besteht vornehmlich aus landwirtschaftlich genutzten Ackeranbauflächen, sowie einzelnen Baumreihen und einem kleineren bewaldeten Gebiet im Westen und einem ausgedehnten Waldgebiet in nördlicher Richtung.

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

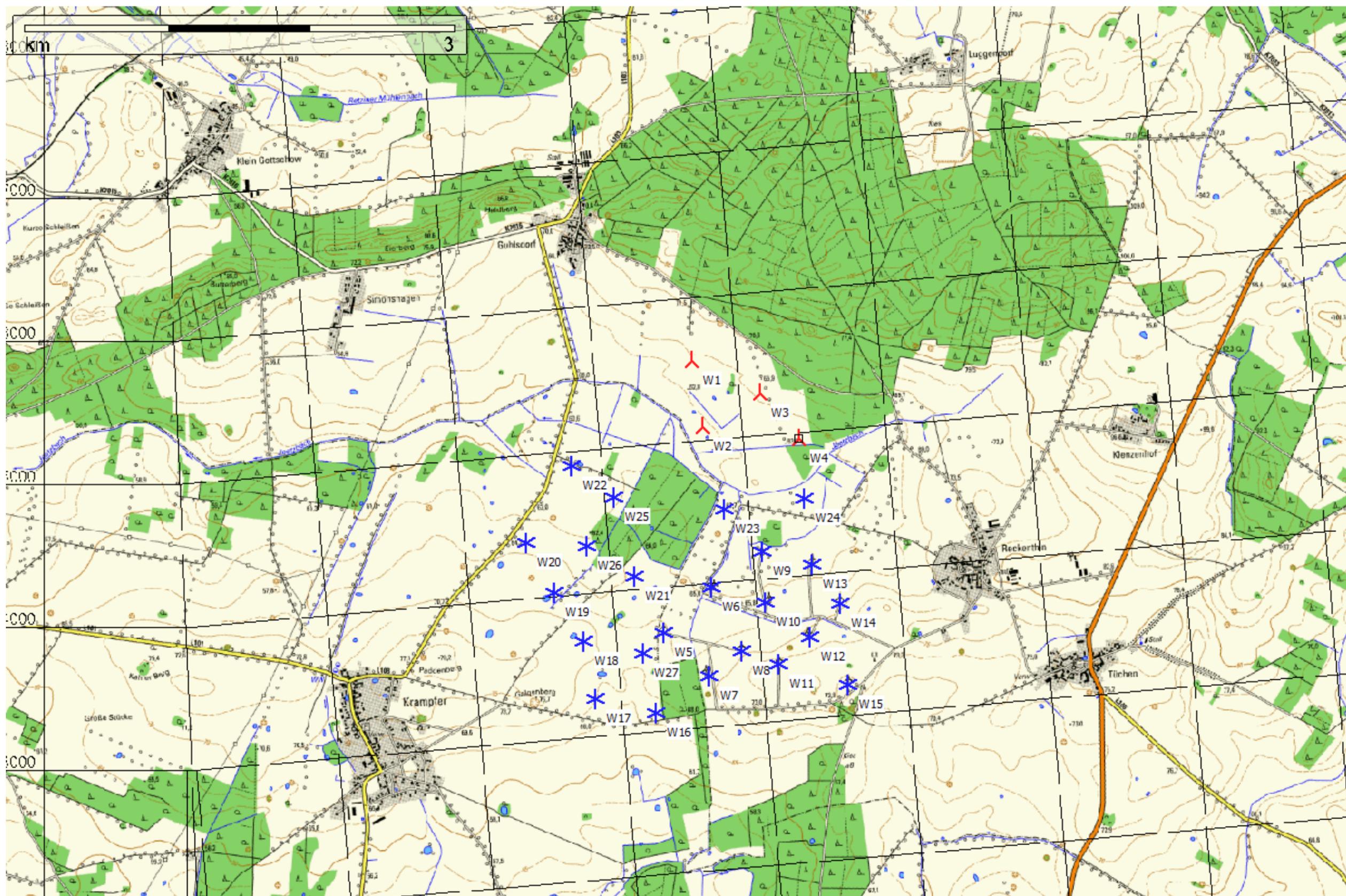


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Variante 1)
Rote Kreuze: Neu geplante WEA; blaue Sterne: Bestandsanlagen; Kartenmaterial [14]

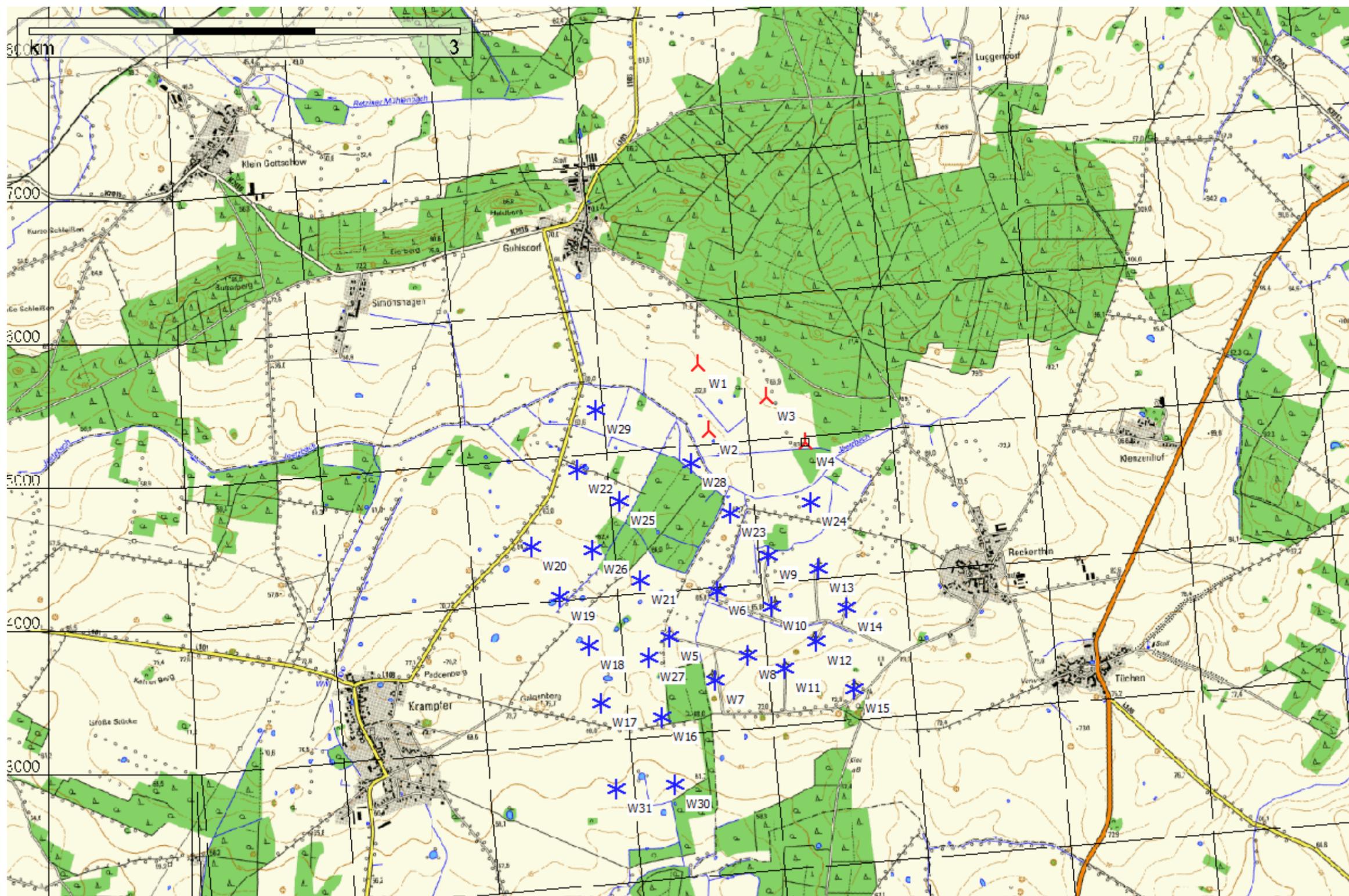


Abbildung 2.2: WEA Standorte (Variante 2)
Rote Kreuze: Neu geplante WEA; blaue Sterne: Bestandsanlagen; Kartenmaterial [14]

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [9], 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:

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

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

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

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

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.

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	-36.0

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [12]

4 Immissionsrichtwerte

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

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

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

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

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

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

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

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

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

5 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand von Kartenmaterial, auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der durch die Zusatzbelastung verursachte Beurteilungspegel weniger als 10 dB(A) unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert liegt [1]. In Abbildung 5.1 sind die Schall-Isolinien für 30 dB(A) (gelb) und 35 dB(A) (orange) eingezeichnet.

Die Immissionsorte IO1 in Simonshagen, IO2 in Guhlsdorf, IO4 in Reckenthin und IO6 in Krampfer sowie deren Schutzwürdigkeit wurden vom Auftraggeber übermittelt [17] und im Folgenden lediglich um zwei weitere Immissionsorte IO3 und IO5 ergänzt.

Der zusätzliche Immissionsort IO3 in Guhlsdorf scheint nach Nr. 2.3 Absatz 1 der TA Lärm [1] ein Immissionsort im Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen zu sein, an dem eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes am ehesten zu erwarten ist, da dieser im Vergleich zum IO2 den neu geplanten Anlagen näher gelegen zu sein scheint.

IO5 in Reckenthin scheint dagegen nach Nr. 2.3 Absatz 2 der TA Lärm [1] ein kritischer Immissionsort unter der Berücksichtigung der Gesamtbelastung zu sein.

Nach Informationen durch den Auftraggeber [17.2] ist der Immissionsort IO6 mit der Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebietes zu berücksichtigen.

Ebenso werden insgesamt drei weitere Immissionsorte in den Dörfern Luggendorf (IO7), Klenzenhof (IO8) und Tüchen (IO9) in der vorliegenden Revision ergänzt und jeweils aufgrund der tatsächlichen Nutzung mit der Schutzwürdigkeit eines Dorf-Mischgebietes angenommen.

Für jeden Immissionsort wurden die Immissionspegel bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe wie z.B. im Erdgeschoss. Keiner der betrachteten Immissionsorte weist nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine bauliche Gegebenheit auf der dem Windpark zugewandten Seite auf, die zur Erhöhung des Beurteilungspegels durch Reflexion führen könnte.

Nr.	Straße	IRW [dB(A)] Tag	IRW [dB(A)] Nacht	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Aufpunkt- höhe [m]
IO1	Lindenallee 13, Simonshagen	60	45	300239	5885887	66	5
IO2	Guhlsdorf 10, Guhlsdorf	60	45	301892	5886413	68	5
IO3	Guhlsdorf 13, Guhlsdorf	60	45	301943	5886426	69	5
IO4	Groß Pankower Weg 3, Reckenthin	60	45	304517	5884390	77	5
IO5	Reckenthiner Straße 19, Reckenthin	60	45	304273	5883877	71	5
IO6	Gartenstr. 2, Krampfer	55	40	300455	5883502	76	5
IO7	Kastanienallee 1, Luggendorf	60	45	304325	5887458	76	5
IO8	Kronsbergweg 7, Klenzenhof	60	45	305580	5884841	95	5
IO9	Tüchener Dorfstraße 39, Tüchen	60	45	304889	5883174	71	5

Tabelle 5.1: Immissionsorte

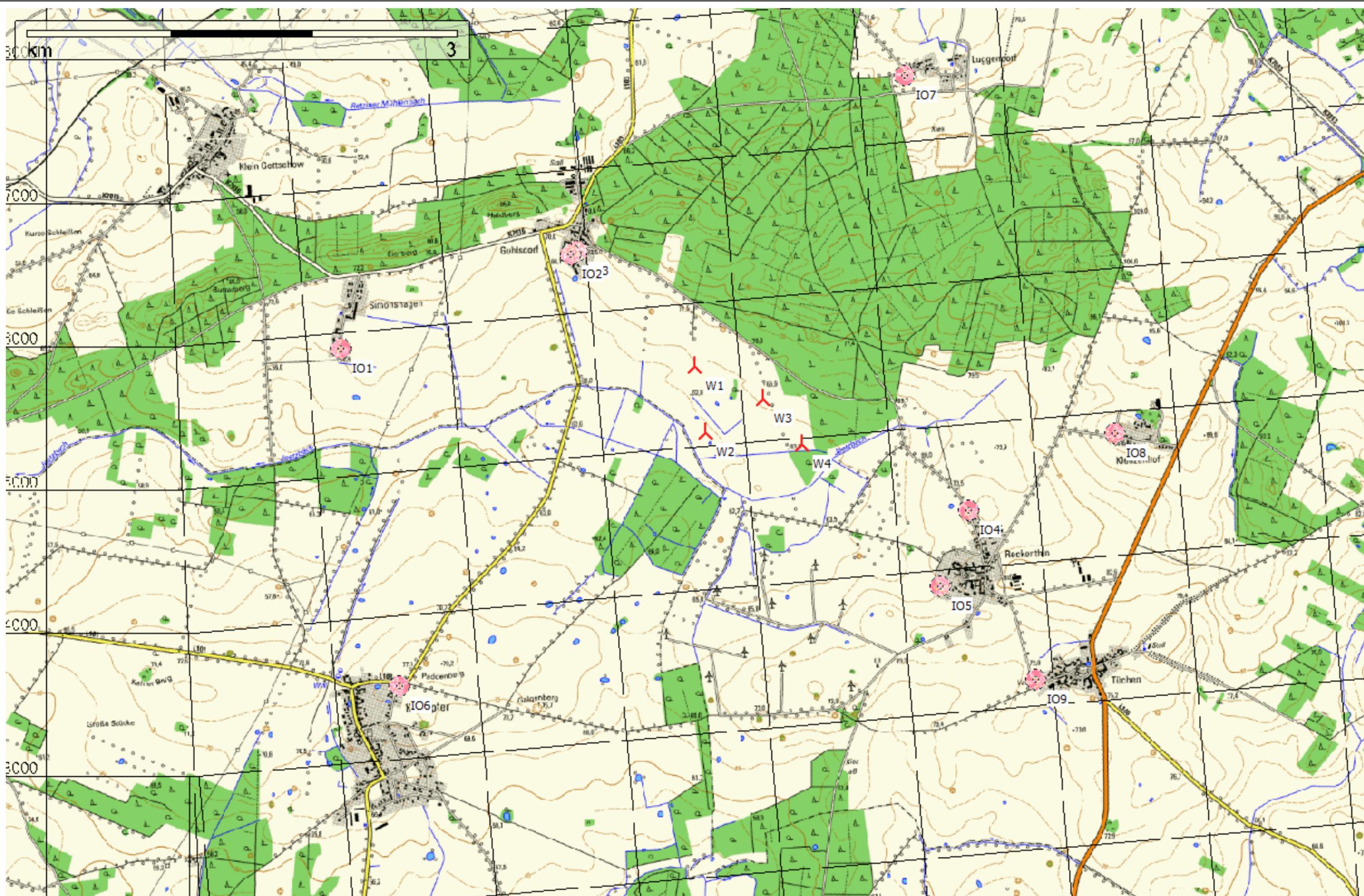


Abbildung 5.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [14]

6 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

6.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Groß Pankow die Errichtung und den Betrieb von vier Windenergieanlagen des Herstellers Nordex Energy GmbH. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Hersteller:	Nordex Energy GmbH
Anlagentyp:	N149/4500
Nabenhöhe:	125 m zzgl. 0.4 m Fundamenterhöhung
Rotordurchmesser:	149 m
Nennleistung:	4.500 kW
Regelung:	pitch

6.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Die Angaben zu den Koordinaten wurden vom Auftraggeber übermittelt [17, 17.1]. Der nachfolgenden Tabelle 6.1 sind die Positionen, der jeweilige Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten Windenergieanlagen zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schallleistungspegel der Windenergieanlagen bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Groß Pankow.

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Tag)	Betriebsweise (Nacht)
1	N149/4500	125.0 + 0.4	302688	5885559	65	Standard Mode	Standard Mode
2	N149/4500	125.0 + 0.4	302726	5885093	62	Standard Mode	Mode 1
3	N149/4500	125.0 + 0.4	303145	5885295	65	Standard Mode	Standard Mode
4	N149/4500	125.0 + 0.4	303391	5884953	64	Standard Mode	Standard Mode

Tabelle 6.1: Position der geplanten WEA [17, 17.1]

6.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die Nordex N149/4500 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 an reduzierten Betriebsmodi wird nur die Auswahl bis Mode 5 dargestellt.

Herstellerbezeichnung der Betriebsvariante	Dokumenten-Nr.	Nennleistung [kW]	Schalleistungspegel [dB(A)]
Standard Mode	F008_270_A12_DE [18]	4.500	106.1
Mode 1		4.380	105.5
Mode 2		4.280	105.0
Mode 3		4.200	104.6
Mode 4		4.100	104.1
Mode 5		4.000	103.6

Tabelle 6.2: Betriebsvarianten der Nordex N149/4500 [18]

In Tabelle 6.3 ist das Oktavspektrum der Betriebsweise Standard Mode und Mode 1 für die N149/4500 dargestellt, welches den Herstellerangaben [19] entnommen ist und zum maximalen, immissionsrelevanten Schalleistungspegel in der Betriebsweise führt und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [11, 12] Anwendung fand.

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Standard Mode und Mode 1								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, P}$ [dB(A)] Standard Mode	87.4	94.0	97.7	99.8	101.1	99.3	89.7	81.7
$L_{WA, P}$ [dB(A)] Mode 1	87.2	93.3	97.1	99.7	100.4	97.9	90.4	82.3

Tabelle 6.3: Oktavband Nordex N149/4500 im Betriebsmodus Standard Mode und Mode 1 [19]

Das den Berechnungen zu Grunde liegende Oktavspektrum für die geplanten Anlagen kann den Ausdrücken im Anhang 3 des Gutachtens entnommen werden.

Die folgende Tabelle 6.4 weist das Oktavband für den $L_{e, max}$ der geplanten WEA aus, welches nach Abschnitt 4.1 aus [16] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 11 (Qualität der Prognose).

Oktav-Schalleistungspegel für den $L_{e, max}$ (Herstellerangabe) Standard Mode und Mode 1								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, P}$ [dB(A)] Standard Mode	89.1	95.7	99.4	101.5	102.8	101.0	91.4	83.4
$L_{WA, P}$ [dB(A)] Mode 1	88.9	95.0	98.8	101.4	102.1	99.6	92.1	84.0

Tabelle 6.4: Oktavbänder für $L_{e, max}$ der Nordex N149/4.0-4.5 für den Betriebsmodus Standard Mode und Mode 1

6.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Der geplante Anlagentyp Nordex N149/4500 weist laut Herstellerangaben [18, 19]. 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 (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).

Auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} < 2$ 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 ($K_{TN} = 2$ 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.

7 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 vom 28.04.2014 [16.3] 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.

8 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 [13] geregelt. Maßgeblich für mögliche Belästigungen ist die Wahrnehmungsschwelle des Menschen, die in der Norm dargestellt ist. An den betrachteten 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 [9.1] zeigte, dass Windenergieanlagen keinen wesentlichen Beitrag zum Infraschall leisten. Die von Ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen, auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Bei einem Abstand von 700 m von den Windenergieanlagen lässt sich festhalten, dass sich der Infraschall-Pegel beim Einschalten der Anlage nicht mehr nennenswert erhöht und im Wesentlichen vom Wind, und nicht von der Windenergieanlage, erzeugt wurde.

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

9 Vorbelastung

9.1 Vorbelastung Windenergieanlagen

Die gegenwärtige Planung stellt eine nördliche Erweiterung eines bestehenden Windparks dar. Dementsprechend sind weitere Windenergieanlagen in Betrieb, bzw. im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen [17, 17.3]. Für die Berechnung der Vorbelastung nach dem Interimsverfahren [11] wurden als Eingangsdaten die vom Auftraggeber übermittelten Schallleistungspegel und Unsicherheiten [17] zu Grunde gelegt.

Auf Kundenwunsch [17.3] werden zwei Varianten bei der Vorbelastungssituation betrachtet. Im Gegensatz zur Variante 1 werden in der Variante 2 die WEA W28 – W31 zusätzlich berücksichtigt.

Die folgende Tabelle 9.1 führt die bestehenden Anlagen und die der Betrachtung zu Grunde gelegten Schallleistungspegel, sowie die anzusetzende Standardabweichung auf.

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ERTS89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ERTS89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	L _{WA} [dB(A)]	σ _{LWA}
W5	ENERCON E-66/18.70	65	302334	5883681	68	102.9	0.61
W6	ENERCON E-66/18.70	65	302696	5883965	65	102.9	0.61
W7	ENERCON E-66/18.70	65	302628	5883352	69	102.9	0.61
W8	ENERCON E-66/18.70	65	302870	5883503	70	102.9	0.61
W9	ENERCON E-66/18.70	65	303071	5884188	63	102.9	0.61
W10	ENERCON E-66/18.70	65	303066	5883828	66	102.9	0.61
W11	ENERCON E-66/18.70	65	303118	5883391	74	102.9	0.61
W12	ENERCON E-66/18.70	65	303354	5883561	72	102.9	0.61
W13	ENERCON E-66/18.70	65	303409	5884070	64	102.9	0.61
W14	ENERCON E-66/18.70	65	303581	5883781	70	102.9	0.61
W15	ENERCON E-66/18.70	65	303590	5883211	76	102.9	0.61
W16	Nordex N131/3000	134	302239	5883120	66	104.5	1.84
W17	Nordex N131/3000	134	301826	5883259	68	104.5	1.84
W18	Nordex N131/3000	134	301775	5883664	72	104.5	1.84
W19	Nordex N131/3000	134	301594	5884021	68	104.5	1.84
W20	Nordex N131/3000	134	301431	5884384	65	104.5	1.84
W21	Nordex N131/3000	134	302168	5884086	66	104.5	1.84
W22	Nordex N131/3000	134	301793	5884900	62	104.5	1.84
W23	Nordex N131/3000	134	302829	5884503	64	104.5	1.84
W24	Nordex N131/3000	134	303398	5884531	64	104.5	1.84
W25	Nordex N131/3000	134	302071	5884650	62	104.5	1.84
W26	Nordex N131/3000	134	301849	5884330	64	104.5	1.84
W27	Nordex N131/3300	134	302181	5883550	68	104.5	1.84
W28*	Nordex N149/4500	125	302585	5884874	63	106.1	1.30
W29*	Nordex N149/4500	125	301951	5885298	61	106.1	1.30
W30*	Nordex N149/4500	125	302290	5882649	56	106.1	1.30
W31*	Nordex N149/4500	125	301880	5882649	56	106.1	1.30

Tabelle 9.1: Positionen und Schallleistungspegel der als Bestand zu betrachtenden WEA [17, 17.3]

*: WEA nur in der Variante 2 zusätzlich berücksichtigt

Anhand vorliegender schalltechnischer Vermessungen [20-22] bzw. Herstellerangaben [19] zu den jeweiligen Anlagen wurden die Oktavspektren in einem ersten Schritt auf die genehmigten Summenschallleistungspegel normiert (sofern die Summenpegel der Oktavbänder nicht bereits dem genehmigten Schallleistungspegel entsprachen).

Tabelle 9.2 führt die für die genehmigten Summenschallleistungspegel ermittelten Oktavspektren der bestehenden WEA auf.

Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
ENERCON E-66/18.70	102.9	93.9	95.5	95.3	95.7	96.0	93.0	83.8	74.5
Nordex N131/3000	104.5	84.7	91.8	97.2	99.0	98.9	96.4	90.4	74.5
Nordex N131/3300	104.5	83.9	90.8	96.6	98.7	99.3	96.6	91.9	83.5
Nordex N149/4.0-4.5	106.1	87.4	94.0	97.7	99.8	101.1	99.3	89.7	81.7

Tabelle 9.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA

10 Rechenergebnisse und Beurteilungen

10.1 Variante 1

In der nachfolgenden Tabelle 10.1 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 Interimsverfahren [11], entsprechend den „Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ [16] für die Variante 1 dargestellt.

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Vor- belastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Zusatz- belastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Gesamt- belastung ¹ $L_{r,90}$ [dB(A)]
IO1	Lindenallee 13, Simonshagen	45	37.9	31.0	38.7
IO2	Guhlsdorf 10, Guhlsdorf	45	39.4	38.4	42.0
IO3	Guhlsdorf 13, Guhlsdorf	45	39.4	38.6	42.0
IO4	Groß Pankower Weg 3, Reckenthin	45	42.8	37.5	43.9
IO5	Reckenthiner Straße 19, Reckenthin	45	45.3	36.6	45.8
IO6	Gartenstr. 2, Krampfer	40	42.5	29.7	42.8
IO7	Kastanienallee 1, Luggendorf	45	33.5	31.8	35.8
IO8	Kronsbergweg 7, Klenzenhof	45	36.7	32.0	38.0
IO9	Tüchener Dorfstraße 39, Tüchen	45	40.4	31.2	40.9

Tabelle 10.1: Analyseergebnisse

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich die Immissionsorte IO1 und IO6 bis IO9 außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung, bzw. der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert liegt [1].

Zudem liegt der Teilimmissionspegel $L_{r,90}$ jeder einzelnen neu geplanten WEA am Immissionsort IO6 mindestens 15 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert und erfüllt damit das 15dB-Irrelevanzkriterium (Sonderfallprüfung), siehe Ausdrücke im Anhang 5A für den Immissionsort IO6.

¹ Darstellung des auf eine Nachkommastelle gerundeten Immissionspegels. Der Prognosequalität im Anhang 5A bzw. 5B ist lediglich der auf zwei Nachkommastellen, bzw. ganzzahlig gerundete Immissionspegel zu entnehmen.

10.2 Variante 2

In der nachfolgenden Tabelle 10.1 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 Interimsverfahren [11], entsprechend den „Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ [16] für die Variante 2 dargestellt.

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Vorbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Zusatzbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Gesamtbelastung ² $L_{r,90}$ [dB(A)]
IO1	Lindenallee 13, Simonshagen	45	39.0	31.0	39.6
IO2	Guhlsdorf 10, Guhlsdorf	45	41.5	38.4	43.2
IO3	Guhlsdorf 13, Guhlsdorf	45	41.5	38.6	43.3
IO4	Groß Pankower Weg 3, Reckenthin	45	43.1	37.5	44.2
IO5	Reckenthiner Straße 19, Reckenthin	45	45.5	36.6	46.1
IO6	Gartenstr. 2, Krampfer	40	43.2	29.7	43.4
IO7	Kastanienallee 1, Luggendorf	45	34.4	31.8	36.3
IO8	Kronsbergweg 7, Klenzenhof	45	37.2	32.0	38.4
IO9	Tüchener Dorfstraße 39, Tüchen	45	40.8	31.2	41.2

Tabelle 10.2: Analyseergebnisse

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich die Immissionsorte IO1 und IO6 bis IO9 außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung, bzw. der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert liegt [1].

Zudem liegt der Teilimmissionspegel $L_{r,90}$ jeder einzelnen neu geplanten WEA am Immissionsort IO6 mindestens 15 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert und erfüllt damit das 15dB-Irrelevanzkriterium (Sonderfallprüfung), siehe Ausdrücke im Anhang 5B für den Immissionsort IO6.

² Darstellung des auf eine Nachkommastelle gerundeten Immissionspegels. Der Prognosequalität im Anhang 5A bzw. 5B ist lediglich der auf zwei Nachkommastellen, bzw. ganzzahlig gerundete Immissionspegel zu entnehmen.

11 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 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: Standardnormalvariable k = 1.28 für 90-Perzentil
 σ_R : Messunsicherheit = 0.5 dB
 σ_P : Serienstreuung = 1.2 dB

und beinhaltet somit eine 90%ige Sicherheit.

Entgegen der beschriebenen Vorgehensweise wurden die Zuschläge im vorliegenden Gutachten Immissionsseitig mit Hilfe von [23] berücksichtigt. Hierzu wurde die Schallberechnung der Zusatzbelastung, sowie für die Bestandsanlagen W28 - W31, emissionsseitig mit den Oktavspektren aus Tabelle 6.3 durchgeführt. Im nächsten Schritt wurde in [23] für σ_{LWA} ein Wert von 1.30 angesetzt. Dies führt in Summe sowohl bei der Zusatzbelastung als auch bei den betroffenen Bestandsanlagen vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 konsequent zu einem Unsicherheitszuschlag von 2.1 dB(A).

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

$$\sigma_{Prog} = 1 \text{ dB}$$

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

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

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:

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

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

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

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schalleistungspegel $L_{e,max}$ festzuschreiben, siehe Kapitel 6.3. 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) Schalleistungspegel

Die Unsicherheiten der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen sind in gleicher Weise zu berücksichtigen, wie sie im Rahmen der Genehmigung der Vorbelastungsanlagen angewandt wurden.

Für die WEA W28 – W31 lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine genehmigten Schalleistungspegel und anzunehmende Unsicherheiten vor. Um die Anlagen mit dem geforderten OVB von 2.1 dB(A) in die Berechnung einfließen zu lassen, wurde in [23] ein σ_{LWA} von 1.30 angesetzt.

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.

12 Zusammenfassung

Für den Standort Groß Pankow 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.

Der Auftraggeber plant am Standort Groß Pankow die Errichtung und den Betrieb von vier Windenergieanlagen des Herstellers Nordex vom Typ N149/4500 mit einer Nabenhöhe von 125 m zzgl. einer Fundamenterhöhung von 0.4 m.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose, unter den genannten Voraussetzungen, sind der Tabelle 12.1 zu entnehmen. Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wurden ganzzahlig ausgewiesen³ (Rundung nach DIN 1333).

12.1 Variante 1

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Gesamt-Belastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Standard-abweichung des Gesamtpegels σ_p	Gesamt-Beurteilungspegel $L_{r,90}$ [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Lindenallee 13, Simonshagen	45	38.7	1.82	39	6
IO2	Guhlsdorf 10, Guhlsdorf	45	42.0	1.74	42	3
IO3	Guhlsdorf 13, Guhlsdorf	45	42.0	1.74	42	3
IO4	Groß Pankower Weg 3, Reckenthin	45	43.9	1.53	44	1
IO5	Reckenthiner Straße 19, Reckenthin	45	45.8	1.42	46	-1
IO6	Gartenstr. 2, Krampfer	40	42.8	1.89	43	-3
IO7	Kastanienallee 1, Luggendorf	45	35.8	1.63	36	9
IO8	Kronsbergweg 7, Klenzenhof	45	38.0	1.54	38	7
IO9	Tüchener Dorfstraße 39, Tüchen	45	40.9	1.43	41	4

Tabelle 12.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Unter den genannten Voraussetzungen werden in der Variante 1 die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO1 bis IO4 und IO7 bis IO9 unterschritten.

Am Immissionsort IO6 wird der Immissionsrichtwert um 3 dB(A) überschritten, was der Vorbelastung geschuldet ist. Der Immissionsbeitrag durch den Teilimmissionspegel $L_{r,90}$ jeder Neuanlage unterschreitet den Immissionsrichtwert um mindestens 15 dB(A), siehe Anhang 5A, und erfüllt damit das Irrelevanzkriterium.

Am Immissionsort IO5 wird der Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach [1], Nr. 3.2.1 darf für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, daß diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Unter den in 11, 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 Windenergieanlagen.

Zusammenfassend sind von den geplanten Windenergieanlagen in der Variante 1 keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

³ Die Werte wurden korrekt auf eine Nachkommastelle (Gesamtbelastung $L_{r,90}$) bzw. ganzzahlig (Gesamt-Beurteilungspegel $L_{r,90}$) gerundet. Der ganzzahlige Gesamt-Beurteilungspegel lässt sich daher nicht zwangsläufig unmittelbar aus dem Immissionspegel der Gesamtbelastung mit einer Nachkommastelle ableiten, ist aber den Auszügen zur Prognoseunsicherheit im Anhang 5A bzw. 5B zu entnehmen.

12.2 Variante 2

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Gesamt- Belastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Standard- abweichung des Gesamtpe- gels σ_p	Gesamt- Beurtei- lungspegel $L_{r,90}$ [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Lindenallee 13, Simonshagen	45	39.6	1.78	40	5
IO2	Guhlsdorf 10, Guhlsdorf	45	43.2	1.72	43	2
IO3	Guhlsdorf 13, Guhlsdorf	45	43.3	1.71	43	2
IO4	Groß Pankower Weg 3, Reckenthin	45	44.2	1.54	44	1
IO5	Reckenthiner Straße 19, Reckenthin	45	46.1	1.43	46	-1
IO6	Gartenstr. 2, Krampfer	40	43.4	1.85	43	-3
IO7	Kastanienallee 1, Luggendorf	45	36.3	1.63	36	9
IO8	Kronsbergweg 7, Klenzenhof	45	38.4	1.55	38	7
IO9	Tüchener Dorfstraße 39, Tüchen	45	41.2	1.45	41	4

Tabelle 12.2: Ergebnisse der Immissionsprognose

Unter den genannten Voraussetzungen werden in der Variante 2 die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO1 bis IO4 und IO7 bis IO9 unterschritten.

Am Immissionsort IO6 wird der Immissionsrichtwert um 3 dB(A) überschritten, was der Vorbelastung geschuldet ist. Der Immissionsbeitrag durch den Teilimmissionspegel $L_{r,90}$ jeder Neuanlage unterschreitet den Immissionsrichtwert um mindestens 15 dB(A), siehe Anhang 5B, und erfüllt damit das Irrelevanzkriterium. Am Immissionsort IO5 wird der Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach [1], Nr. 3.2.1 darf für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, daß diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Unter den in 11, 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 Windenergieanlagen.

Zusammenfassend sind von den geplanten Windenergieanlagen in der Variante 2 keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

13 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	Dämpfung
A_{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{gr}	Bodendämpfung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur
D_c	Richtwirkungskorrektur
d_p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß – Krüger
h_m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h_r	Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5m)
h_s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
kTN	Tonhaltigkeit
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{Ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L_{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L_{ATi}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
L_{WA}	Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage
α_{500}	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ_R	Standardabweichung der Messergebnisse
σ_P	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung
σ_{Progn}	Standardabweichung des Prognoseverfahrens

14 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] *DIN EN 50376; Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen*
- [9.1] *Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Stand: Februar 2016*
- [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] *MagicMaps; TOUR EXPLORER Kartenmaterial 1:25.000;*
- [15] *WindPRO; WindPRO Version 3.1.633 EMD International A/S*
- [15.1] *Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB), © GeoBasis-DE/LGB 2018;*
- [16] *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 vom 16. Januar 2019*
- [16.1] *Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachmessung bei Windenergieanlagen (WEA) – WEA-Geräuschimmissionserlass vom 31. Juli 2003*

- [16.2] *Änderung vom 23.Mai. 2013 des Erlasses des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachmessung bei Windenergieanlagen (WEA) – WEA-Geräuschimmissionserlass vom 31. Juli 2003*
- [16.3] *Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachmessung bei Windenergieanlagen (WEA) – WEA-Geräuschimmissionserlass vom 28. April 2014*
- [17] *UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG; E-Mail mit Betreff: „RE: Angebotsanfrage S2 Paket Groß Pankow“; Informationen zu den geplanten und bestehenden Windenergieanlagen, vom 26.07.2018;*
- [17.1] *UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG, neues Layout für Groß Pankow, E-Mail vom 01.02.2019;*
- [17.2] *UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG, E-Mail mit dem Betreff: „K4050 Groß Pankow - Schall - STN LfU“, Stellungnahme zu weiteren Berücksichtigungen für das Schallgutachten, vom 08.02.2019;*
- [17.3] *UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG, E-Mail mit dem Betreff: „K4050 - Groß Pankow - Schall/Schatten/Turbulenz 2 Varianten“, erweiterte VB mit zwei Planungsvarianten, vom 11.02.2019;*
- [18] *Nordex Energy GmbH, Schallemission, Leistungskurven, Schubbeiwerte Nordex N149/4.0-4.5 STE, F008_270_A12_DE, 29.03.2018;*
- [19] *Nordex Energy GmbH; DD04-Implementation report, Octave sound power levels – Nordex N149/4.0-4.5 STE – Delta4000 Operational Modes, Rev. 1 / 2017-11-20;*
- [19.1] *UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG; E-Mail mit Betreff: „WG: Groß Pankow - S2 Paket - Stellungnahme Nordex“, vom 02.08.2018;*
- [20] *Kötter Consulting Engineers, Schalltechnischer Bericht Nr. 26207-1.001 über die Ermittlung der Schallemissionen der Windenergieanlage Typ Enercon E-66/18.70, 28.05.2002;*
- [21] *windtest grevenbroich gmbh, Auszug aus dem Prüfbericht SE15016B2 zur Schallemissionsmessung an der Nordex Windenergieanlage des Typs N131/3000, 08.07.2015;*
- [22] *WIND-consult GmbH, Auszug aus dem Prüfbericht WICO 089SE416/05 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ N131/3300, 11.08.2016;*
- [23] *Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg; E-Mail mit Betreff: „OVB - neue Excel-Tabelle“; Anhang:“ 2019-01-28_OVB_Lr90 neu.xlsx;“ vom 04.02.2019*

Anhang 1A / Berechnungsausdruck Vorbelastung: Hauptergebnis (Variante 1)

Projekt:
Groß_Pankow

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
12/02/2019 15:29/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Var1)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

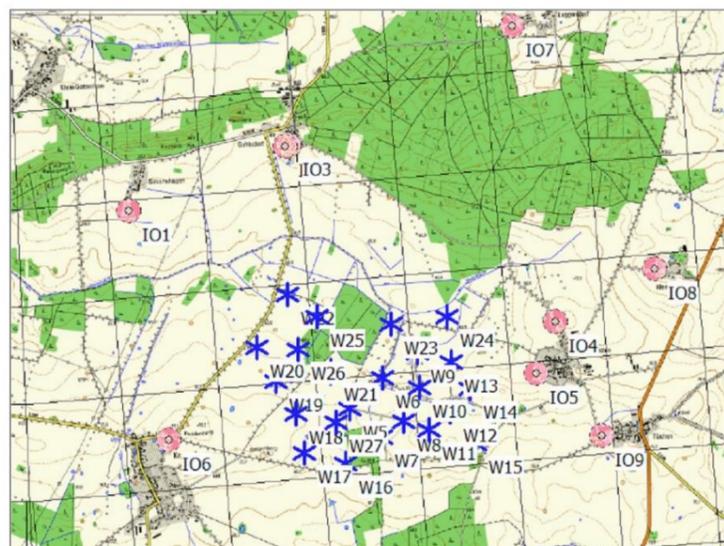
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



Maßstab 1:85,000
* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotorhöhe [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
				Aktuell	Hersteller Typ							
1	302,334	5,883,681	67.8 W5	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
2	302,696	5,883,965	64.9 W6	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
3	302,628	5,883,352	69.2 W7	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
4	302,870	5,883,503	69.6 W8	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
5	303,071	5,884,188	63.1 W9	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
6	303,066	5,883,828	65.6 W10	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
7	303,118	5,883,391	73.9 W11	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
8	303,354	5,883,561	71.9 W12	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
9	303,409	5,884,070	64.3 W13	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
10	303,581	5,883,781	70.0 W14	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
11	303,590	5,883,211	76.0 W15	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
12	302,239	5,883,120	66.2 W16	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
13	301,826	5,883,259	67.9 W17	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
14	301,775	5,883,664	71.6 W18	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
15	301,594	5,884,021	67.8 W19	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
16	301,431	5,884,384	64.8 W20	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
17	302,168	5,884,086	66.1 W21	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
18	301,793	5,884,900	61.7 W22	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
19	302,829	5,884,503	63.7 W23	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
20	303,398	5,884,531	64.1 W24	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
21	302,071	5,884,650	62.4 W25	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
22	301,849	5,884,330	63.5 W26	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
23	302,181	5,883,550	68.1 W27	Ja	NORDEX N131/3300 DE-3,300	3,300	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach Messung 104.3 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	300,239	5,885,887	66.2	5.0	45.0	35.5
B	IO2	301,892	5,886,413	68.0	5.0	45.0	37.1
C	IO3	301,943	5,886,426	69.0	5.0	45.0	37.1
D	IO4	304,517	5,884,390	77.3	5.0	45.0	40.8
E	IO5	304,273	5,883,877	71.3	5.0	45.0	43.5
F	IO6	300,455	5,883,502	75.8	5.0	40.0	40.1
G	IO7	304,325	5,887,458	75.9	5.0	45.0	31.5
H	IO8	305,580	5,884,841	95.4	5.0	45.0	34.8
I	IO9	304,889	5,883,174	71.4	5.0	45.0	38.6

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	3042	2768	2773	2295	1949	1888	4270	3447	2605
2	3119	2577	2574	1870	1579	2288	3854	3014	2331
3	3483	3148	3149	2155	1727	2178	4443	3306	2268
4	3550	3070	3066	1871	1452	2415	4214	3022	2046
5	3303	2518	2506	1460	1242	2704	3502	2593	2082
6	3497	2839	2830	1556	1208	2631	3842	2710	1937

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
12/02/2019 15:29/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Var1)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
7	3810	3261	3255	1719	1253	2665	4242	2857	1784
8	3888	3205	3194	1428	972	2900	4016	2568	1583
9	3654	2791	2775	1153	885	3008	3510	2304	1730
10	3950	3127	3111	1117	699	3138	3752	2263	1442
11	4288	3624	3612	1500	954	3148	4310	2572	1300
12	3414	3311	3319	2608	2170	1824	4813	3758	2651
13	3070	3155	3169	2919	2524	1392	4886	4074	3064
14	2702	2751	2767	2836	2507	1330	4571	3983	3152
15	2306	2410	2430	2946	2683	1252	4390	4069	3402
16	1918	2081	2105	3086	2887	1315	4222	4174	3664
17	2639	2343	2351	2369	2115	1810	4003	3495	2870
18	1841	1516	1533	2771	2683	1935	3599	3787	3545
19	2937	2127	2117	1692	1574	2576	3312	2772	2451
20	3438	2410	2389	1128	1092	3118	3070	2204	2016
21	2211	1772	1781	2460	2334	1982	3601	3514	3181
22	2240	2083	2098	2669	2466	1621	3989	3766	3252
23	3039	2878	2886	2482	2117	1727	4457	3636	2734

Anhang 1B / Berechnungsausdruck Vorbelastung: Hauptergebnis (Variante 2)

Projekt:
Groß_Pankow

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
12/02/2019 16:08/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Var2)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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



Maßstab 1:95,000
* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotorhöhe [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
				Aktuell	Hersteller Typ							
1	302,334	5,883,681	67.8 W5	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
2	302,696	5,883,965	64.9 W6	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
3	302,628	5,883,352	69.2 W7	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
4	302,870	5,883,503	69.6 W8	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
5	303,071	5,884,188	63.1 W9	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
6	303,066	5,883,828	65.6 W10	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
7	303,118	5,883,391	73.9 W11	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
8	303,354	5,883,561	71.9 W12	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
9	303,409	5,884,070	64.3 W13	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
10	303,581	5,883,781	70.0 W14	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
11	303,590	5,883,211	76.0 W15	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
12	302,239	5,883,120	66.2 W16	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
13	301,826	5,883,259	67.9 W17	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
14	301,775	5,883,664	71.6 W18	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
15	301,594	5,884,021	67.8 W19	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
16	301,431	5,884,384	64.8 W20	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
17	302,168	5,884,086	66.1 W21	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
18	301,793	5,884,900	61.7 W22	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
19	302,829	5,884,503	63.7 W23	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
20	303,398	5,884,531	64.1 W24	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
21	302,071	5,884,650	62.4 W25	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
22	301,849	5,884,330	63.5 W26	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
23	302,181	5,883,550	68.1 W27	Ja	NORDEX N131/3300 DE-3,300	3,300	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach Messung 104.3 dB(A) normiert // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
24	302,585	5,884,874	62.5 W28	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
25	301,951	5,885,298	60.9 W29	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
26	302,290	5,882,649	55.7 W30	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
27	301,880	5,882,649	56.2 W31	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung Beurteilungspegel	
							Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	300,239	5,885,887	66.2	5.0	45.0	45.0	36.7
B	IO2	301,892	5,886,413	68.0	5.0	45.0	45.0	39.3
C	IO3	301,943	5,886,426	69.0	5.0	45.0	45.0	39.2
D	IO4	304,517	5,884,390	77.3	5.0	45.0	45.0	41.2
E	IO5	304,273	5,883,877	71.3	5.0	45.0	45.0	43.7
F	IO6	300,455	5,883,502	75.8	5.0	40.0	45.0	40.8
G	IO7	304,325	5,887,458	75.9	5.0	45.0	45.0	32.4
H	IO8	305,580	5,884,841	95.4	5.0	45.0	45.0	35.3
I	IO9	304,889	5,883,174	71.4	5.0	45.0	45.0	38.9

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
12/02/2019 16:08/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Var2)

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	3042	2768	2773	2295	1949	1888	4270	3447	2605
2	3119	2577	2574	1870	1579	2288	3854	3014	2331
3	3483	3148	3149	2155	1727	2178	4443	3306	2268
4	3550	3070	3066	1871	1452	2415	4214	3022	2046
5	3303	2518	2506	1460	1242	2704	3502	2593	2082
6	3497	2839	2830	1556	1208	2631	3842	2710	1937
7	3810	3261	3255	1719	1253	2665	4242	2857	1784
8	3888	3205	3194	1428	972	2900	4016	2568	1583
9	3654	2791	2775	1153	885	3008	3510	2304	1730
10	3950	3127	3111	1117	699	3138	3752	2263	1442
11	4288	3624	3612	1500	954	3148	4310	2572	1300
12	3414	3311	3319	2608	2170	1824	4813	3758	2651
13	3070	3155	3169	2919	2524	1392	4886	4074	3064
14	2702	2751	2767	2836	2507	1330	4571	3983	3152
15	2306	2410	2430	2946	2683	1252	4390	4069	3402
16	1918	2081	2105	3086	2887	1315	4222	4174	3664
17	2639	2343	2351	2369	2115	1810	4003	3495	2870
18	1841	1516	1533	2771	2683	1935	3599	3787	3545
19	2937	2127	2117	1692	1574	2576	3312	2772	2451
20	3438	2410	2389	1128	1092	3118	3070	2204	2016
21	2211	1772	1781	2460	2334	1982	3601	3514	3181
22	2240	2083	2098	2669	2466	1621	3989	3766	3252
23	3039	2878	2886	2482	2117	1727	4457	3636	2734
24	2555	1688	1680	1992	1960	2534	3115	2995	2863
25	1810	1117	1128	2722	2722	2337	3210	3658	3625
26	3833	3785	3793	2827	2332	2024	5222	3953	2651
27	3630	3764	3778	3160	2690	1661	5395	4301	3054

Anhang 2 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis

Projekt:
Groß_Pankow

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:25/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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



Maßstab 1:90,000
▲ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
				Ak-tuell	Hersteller Typ									
1	302,688	5,885,559	64.5 W1	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER	Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav		(95%)	106.1	Nein
2	302,726	5,885,093	62.3 W2	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER	Herstellerangabe // Mode 1 (STE) // 105.5 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav		(95%)	105.5	Nein
3	303,145	5,885,295	65.3 W3	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER	Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav		(95%)	106.1	Nein
4	303,391	5,884,953	64.4 W4	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER	Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav		(95%)	106.1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Anforderung Beurteilungspegel	
							Von WEA	
A	IO1	300,239	5,885,887	66.2	5.0	45.0	28.9	
B	IO2	301,892	5,886,413	68.0	5.0	45.0	36.3	
C	IO3	301,943	5,886,426	69.0	5.0	45.0	36.5	
D	IO4	304,517	5,884,390	77.3	5.0	45.0	35.5	
E	IO5	304,273	5,883,877	71.3	5.0	45.0	34.5	
F	IO6	300,455	5,883,502	75.8	5.0	40.0	27.6	
G	IO7	304,325	5,887,458	75.9	5.0	45.0	29.7	
H	IO8	305,580	5,884,841	95.4	5.0	45.0	29.9	
I	IO9	304,889	5,883,174	71.4	5.0	45.0	29.1	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA			
	1	2	3	4
A	2471	2611	2966	3287
B	1167	1561	1679	2093
C	1143	1546	1650	2066
D	2171	1924	1644	1259
E	2311	1968	1812	1391
F	3036	2773	3233	3275
G	2507	2855	2464	2673
H	2980	2865	2477	2192
I	3245	2892	2746	2326

Projekt:
Groß_Pankow

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Var1)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

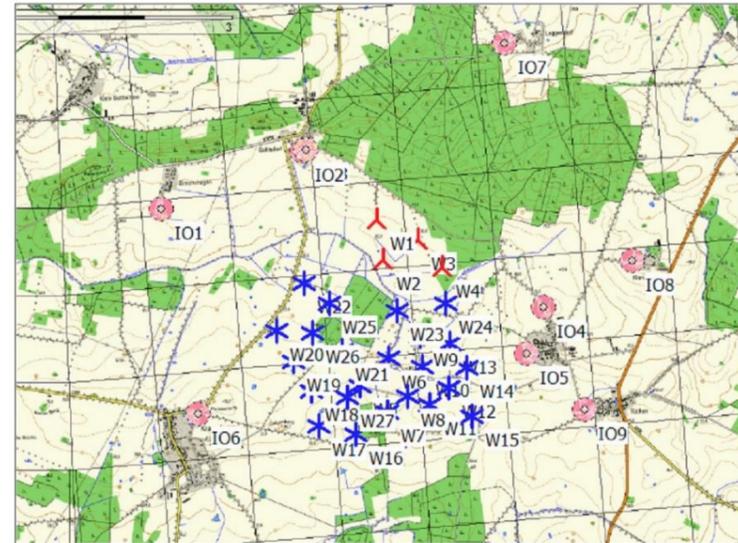
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



Maßstab 1:95,000
▲ Neue WEA
★ Existierende WEA
■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
				Aktuell	Hersteller Typ							
1	302,688	5,885,559	64.5 W1	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
2	302,726	5,885,093	62.3 W2	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Mode 1 (STE) // 105.5 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	105.5	Nein
3	303,145	5,885,295	65.3 W3	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
4	303,391	5,884,953	64.4 W4	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
5	302,334	5,883,681	67.8 W5	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
6	302,696	5,883,965	64.9 W6	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
7	302,628	5,883,352	69.2 W7	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
8	302,870	5,883,503	69.6 W8	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
9	303,071	5,884,188	63.1 W9	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
10	303,066	5,883,828	65.6 W10	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
11	303,118	5,883,391	73.9 W11	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
12	303,354	5,883,561	71.9 W12	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
13	303,409	5,884,070	64.3 W13	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
14	303,581	5,883,781	70.0 W14	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
15	303,590	5,883,211	76.0 W15	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
16	302,239	5,883,120	66.2 W16	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
17	301,826	5,883,259	67.9 W17	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
18	301,775	5,883,664	71.6 W18	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
19	301,594	5,884,021	67.8 W19	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
20	301,431	5,884,384	64.8 W20	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
21	302,168	5,884,086	66.1 W21	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
22	301,793	5,884,900	61.7 W22	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
23	302,829	5,884,503	63.7 W23	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
24	303,398	5,884,531	64.1 W24	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
25	302,071	5,884,650	62.4 W25	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
26	301,849	5,884,330	63.5 W26	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
27	302,181	5,883,550	68.1 W27	Ja	NORDEX N131/3300 DE-3,300	3,300	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach Messung 104.3 dB(A) normiert // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung Beurteilungspegel	
							Von WEA [dB(A)]	Schall [dB(A)]
A	IO1	300,239	5,885,887	66.2	5.0	45.0	36.4	
B	IO2	301,892	5,886,413	68.0	5.0	45.0	39.7	
C	IO3	301,943	5,886,426	69.0	5.0	45.0	39.8	
D	IO4	304,517	5,884,390	77.3	5.0	45.0	41.9	
E	IO5	304,273	5,883,877	71.3	5.0	45.0	44.0	
F	IO6	300,455	5,883,502	75.8	5.0	40.0	40.3	
G	IO7	304,325	5,887,458	75.9	5.0	45.0	33.7	
H	IO8	305,580	5,884,841	95.4	5.0	45.0	36.0	
I	IO9	304,889	5,883,174	71.4	5.0	45.0	39.0	

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Var1)

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2471	1167	1143	2171	2311	3036	2507	2980	3245
2	2611	1561	1546	1924	1968	2773	2855	2865	2892
3	2966	1679	1650	1644	1812	3233	2464	2477	2746
4	3287	2093	2066	1259	1391	3275	2673	2192	2326
5	3042	2768	2773	2295	1949	1888	4270	3447	2605
6	3119	2577	2574	1870	1579	2288	3854	3014	2331
7	3483	3148	3149	2155	1727	2178	4443	3306	2268
8	3550	3070	3066	1871	1452	2415	4214	3022	2046
9	3303	2518	2506	1460	1242	2704	3502	2593	2082
10	3497	2839	2830	1556	1208	2631	3842	2710	1937
11	3810	3261	3255	1719	1253	2665	4242	2857	1784
12	3888	3205	3194	1428	972	2900	4016	2568	1583
13	3654	2791	2775	1153	885	3008	3510	2304	1730
14	3950	3127	3111	1117	699	3138	3752	2263	1442
15	4288	3624	3612	1500	954	3148	4310	2572	1300
16	3414	3311	3319	2608	2170	1824	4813	3758	2651
17	3070	3155	3169	2919	2524	1392	4886	4074	3064
18	2702	2751	2767	2836	2507	1330	4571	3983	3152
19	2306	2410	2430	2946	2683	1252	4390	4069	3402
20	1918	2081	2105	3086	2887	1315	4222	4174	3664
21	2639	2343	2351	2369	2115	1810	4003	3495	2870
22	1841	1516	1533	2771	2683	1935	3599	3787	3545
23	2937	2127	2117	1692	1574	2576	3312	2772	2451
24	3438	2410	2389	1128	1092	3118	3070	2204	2016
25	2211	1772	1781	2460	2334	1982	3601	3514	3181
26	2240	2083	2098	2669	2466	1621	3989	3766	3252
27	3039	2878	2886	2482	2117	1727	4457	3636	2734

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var1) **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 $Dc = \text{Omega}$)

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

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,471	2,474	24.42	106.1	0.00	78.87	5.84	-3.00	0.00	0.00	81.70
2	2,611	2,613	23.28	105.5	0.00	79.34	5.89	-3.00	0.00	0.00	82.23
3	2,966	2,968	22.11	106.1	0.00	80.45	6.56	-3.00	0.00	0.00	84.01
4	3,287	3,290	20.78	106.1	0.00	81.34	7.00	-3.00	0.00	0.00	85.34
5	3,042	3,043	21.31	102.9	0.00	80.67	3.88	-3.00	0.00	0.00	81.55
6	3,119	3,120	21.04	102.9	0.00	80.88	3.94	-3.00	0.00	0.00	81.82
7	3,483	3,484	19.82	102.9	0.00	81.84	4.20	-3.00	0.00	0.00	83.04
8	3,550	3,551	19.61	102.9	0.00	82.01	4.25	-3.00	0.00	0.00	83.25
9	3,303	3,303	20.41	102.9	0.00	81.38	4.07	-3.00	0.00	0.00	82.45
10	3,497	3,498	19.78	102.9	0.00	81.88	4.21	-3.00	0.00	0.00	83.09
11	3,810	3,811	18.82	102.9	0.00	82.62	4.42	-3.00	0.00	0.00	84.04
12	3,888	3,888	18.60	102.9	0.00	82.79	4.47	-3.00	0.00	0.00	84.26
13	3,654	3,654	19.29	102.9	0.00	82.26	4.31	-3.00	0.00	0.00	83.57
14	3,950	3,951	18.42	102.9	0.00	82.93	4.51	-3.00	0.00	0.00	84.44
15	4,288	4,289	17.50	102.9	0.00	83.65	4.71	-3.00	0.00	0.00	85.36
16	3,414	3,417	19.09	104.5	0.00	81.67	6.75	-3.00	0.00	0.00	85.42
17	3,070	3,073	20.47	104.5	0.00	80.75	6.29	-3.00	0.00	0.00	84.04
18	2,702	2,705	22.10	104.5	0.00	79.64	5.77	-3.00	0.00	0.00	82.41
19	2,306	2,310	24.07	104.5	0.00	78.27	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.44
20	1,918	1,923	26.29	104.5	0.00	76.68	4.55	-3.00	0.00	0.00	78.23
21	2,639	2,642	22.40	104.5	0.00	79.44	5.67	-3.00	0.00	0.00	82.11
22	1,841	1,845	26.77	104.5	0.00	76.32	4.42	-3.00	0.00	0.00	77.74
23	2,937	2,939	21.04	104.5	0.00	80.36	6.10	-3.00	0.00	0.00	83.47
24	3,438	3,440	19.00	104.5	0.00	81.73	6.78	-3.00	0.00	0.00	85.51
25	2,211	2,214	24.59	104.5	0.00	77.90	5.02	-3.00	0.00	0.00	79.93
26	2,240	2,243	24.43	104.5	0.00	78.02	5.07	-3.00	0.00	0.00	80.09
27	3,039	3,041	20.13	104.5	0.00	80.66	6.73	-3.00	0.00	0.00	84.39
Summe		36.38									

Schall-Immissionsort: B IO2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,167	1,173	33.25	106.1	0.00	72.39	3.49	-3.00	0.00	0.00	72.87
2	1,561	1,566	29.48	105.5	0.00	74.89	4.13	-3.00	0.00	0.00	76.03
3	1,679	1,683	29.10	106.1	0.00	75.52	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.03
4	2,093	2,096	26.47	106.1	0.00	77.43	5.23	-3.00	0.00	0.00	79.66
5	2,768	2,768	22.35	102.9	0.00	79.84	3.67	-3.00	0.00	0.00	80.51
6	2,577	2,577	23.12	102.9	0.00	79.22	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.74
7	3,148	3,149	20.94	102.9	0.00	80.96	3.96	-3.00	0.00	0.00	81.92
8	3,070	3,071	21.21	102.9	0.00	80.74	3.90	-3.00	0.00	0.00	81.65
9	2,518	2,519	23.37	102.9	0.00	79.02	3.46	-3.00	0.00	0.00	79.49
10	2,839	2,840	22.07	102.9	0.00	80.07	3.73	-3.00	0.00	0.00	80.79

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var1) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
11	3,261	3,262	20.55	102.9	0.00	81.27	4.04	-3.00	0.00	0.00	82.31
12	3,205	3,206	20.74	102.9	0.00	81.12	4.00	-3.00	0.00	0.00	82.12
13	2,791	2,792	22.26	102.9	0.00	79.92	3.69	-3.00	0.00	0.00	80.61
14	3,127	3,128	21.01	102.9	0.00	80.91	3.95	-3.00	0.00	0.00	81.85
15	3,624	3,625	19.38	102.9	0.00	82.19	4.30	-3.00	0.00	0.00	83.48
16	3,311	3,314	19.49	104.5	0.00	81.41	6.61	-3.00	0.00	0.00	85.02
17	3,155	3,157	20.12	104.5	0.00	80.99	6.40	-3.00	0.00	0.00	84.39
18	2,751	2,755	21.87	104.5	0.00	79.80	5.84	-3.00	0.00	0.00	82.64
19	2,410	2,414	23.52	104.5	0.00	78.65	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.99
20	2,081	2,085	25.32	104.5	0.00	77.38	4.81	-3.00	0.00	0.00	79.19
21	2,343	2,347	23.87	104.5	0.00	78.41	5.23	-3.00	0.00	0.00	80.64
22	1,516	1,521	29.02	104.5	0.00	74.64	3.85	-3.00	0.00	0.00	75.49
23	2,127	2,131	25.05	104.5	0.00	77.57	4.89	-3.00	0.00	0.00	79.46
24	2,410	2,414	23.53	104.5	0.00	78.65	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.98
25	1,772	1,776	27.22	104.5	0.00	75.99	4.30	-3.00	0.00	0.00	77.29
26	2,083	2,087	25.30	104.5	0.00	77.39	4.82	-3.00	0.00	0.00	79.21
27	2,878	2,880	20.84	104.5	0.00	80.19	6.49	-3.00	0.00	0.00	83.68
Summe		39.72									

Schall-Immissionsort: C IO3

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,143	1,149	33.49	106.1	0.00	72.21	3.43	-3.00	0.00	0.00	72.64
2	1,546	1,550	29.59	105.5	0.00	74.81	4.10	-3.00	0.00	0.00	75.91
3	1,650	1,655	29.30	106.1	0.00	75.37	4.45	-3.00	0.00	0.00	76.83
4	2,066	2,069	26.63	106.1	0.00	77.31	5.19	-3.00	0.00	0.00	79.50
5	2,773	2,773	22.33	102.9	0.00	79.86	3.67	-3.00	0.00	0.00	80.53
6	2,574	2,574	23.14	102.9	0.00	79.21	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.72
7	3,149	3,150	20.93	102.9	0.00	80.97	3.96	-3.00	0.00	0.00	81.93
8	3,066	3,067	21.23	102.9	0.00	80.73	3.90	-3.00	0.00	0.00	81.63
9	2,506	2,507	23.42	102.9	0.00	78.98	3.45	-3.00	0.00	0.00	79.44
10	2,830	2,831	22.10	102.9	0.00	80.04	3.72	-3.00	0.00	0.00	80.76
11	3,255	3,255	20.57	102.9	0.00	81.25	4.04	-3.00	0.00	0.00	82.29
12	3,194	3,194	20.78	102.9	0.00	81.09	3.99	-3.00	0.00	0.00	82.08
13	2,775	2,775	22.32	102.9	0.00	79.87	3.68	-3.00	0.00	0.00	80.54
14	3,111	3,112	21.07	102.9	0.00	80.86	3.93	-3.00	0.00	0.00	81.79
15	3,612	3,613	19.42	102.9	0.00	82.16	4.29	-3.00	0.00	0.00	83.44
16	3,319	3,322	19.46	104.5	0.00	81.43	6.62	-3.00	0.00	0.00	85.05
17	3,169	3,172	20.06	104.5	0.00	81.03	6.42	-3.00	0.00	0.00	84.45
18	2,767	2,770	21.80	104.5	0.00	79.85	5.86	-3.00	0.00	0.00	82.71
19	2,430	2,434	23.42	104.5	0.00	78.72	5.36	-3.00	0.00	0.00	81.09
20	2,105	2,109	25.18	104.5	0.00	77.48	4.85	-3.00	0.00	0.00	79.33
21	2,351	2,354	23.83	104.5	0.00	78.44	5.24	-3.00	0.00	0.00	80.68
22	1,533	1,538	28.89	104.5	0.00	74.74	3.88	-3.00	0.00	0.00	75.62
23	2,117	2,121	25.11	104.5	0.00	77.53	4.87	-3.00	0.00	0.00	79.40
24	2,389	2,392	23.63	104.5	0.00	78.58	5.30	-3.00	0.00	0.00	80.88
25	1,781	1,785	27.16	104.5	0.00	76.03	4.31	-3.00	0.00	0.00	77.35
26	2,098	2,102	25.22	104.5	0.00	77.45	4.84	-3.00	0.00	0.00	79.29
27	2,886	2,889	20.80	104.5	0.00	80.21	6.50	-3.00	0.00	0.00	83.72
Summe		39.79									

Schall-Immissionsort: D IO4

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,171	2,173	26.02	106.1	0.00	77.74	5.36	-3.00	0.00	0.00	80.10
2	1,924	1,927	27.02	105.5	0.00	76.70	4.78	-3.00	0.00	0.00	78.48
3	1,644	1,647	29.35	106.1	0.00	75.33	4.44	-3.00	0.00	0.00	76.77
4	1,259	1,263	32.41	106.1	0.00	73.03	3.68	-3.00	0.00	0.00	73.71
5	2,295	2,296	24.37	102.9	0.00	78.22	3.27	-3.00	0.00	0.00	78.49
6	1,870	1,871	26.55	102.9	0.00	76.44	2.87	-3.00	0.00	0.00	76.31

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var1) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
7	2,155	2,156	25.04	102.9	0.00	77.67	3.14	-3.00	0.00	0.00	77.82
8	1,871	1,871	26.55	102.9	0.00	76.44	2.87	-3.00	0.00	0.00	76.31
9	1,460	1,461	29.14	102.9	0.00	74.29	2.43	-3.00	0.00	0.00	73.72
10	1,556	1,557	28.48	102.9	0.00	74.84	2.54	-3.00	0.00	0.00	74.38
11	1,719	1,720	27.44	102.9	0.00	75.71	2.71	-3.00	0.00	0.00	75.42
12	1,428	1,429	29.36	102.9	0.00	74.10	2.39	-3.00	0.00	0.00	73.50
13	1,153	1,154	31.55	102.9	0.00	72.25	2.06	-3.00	0.00	0.00	71.31
14	1,117	1,118	31.88	102.9	0.00	71.97	2.01	-3.00	0.00	0.00	70.98
15	1,500	1,501	28.86	102.9	0.00	74.53	2.48	-3.00	0.00	0.00	74.00
16	2,608	2,611	22.55	104.5	0.00	79.34	5.63	-3.00	0.00	0.00	81.96
17	2,919	2,921	21.12	104.5	0.00	80.31	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.39
18	2,836	2,839	21.49	104.5	0.00	80.06	5.96	-3.00	0.00	0.00	83.02
19	2,946	2,949	21.00	104.5	0.00	80.39	6.11	-3.00	0.00	0.00	83.51
20	3,086	3,088	20.41	104.5	0.00	80.79	6.31	-3.00	0.00	0.00	84.10
21	2,369	2,372	23.74	104.5	0.00	78.50	5.27	-3.00	0.00	0.00	80.77
22	2,771	2,774	21.78	104.5	0.00	79.86	5.87	-3.00	0.00	0.00	82.73
23	1,692	1,696	27.76	104.5	0.00	75.59	4.16	-3.00	0.00	0.00	76.75
24	1,128	1,134	32.32	104.5	0.00	72.09	3.10	-3.00	0.00	0.00	72.19
25	2,460	2,462	23.28	104.5	0.00	78.83	5.41	-3.00	0.00	0.00	81.23
26	2,669	2,671	22.26	104.5	0.00	79.53	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.25
27	2,482	2,485	22.73	104.5	0.00	78.91	5.88	-3.00	0.00	0.00	81.79
Summe		41.94									

Schall-Immissionsort: E IO5

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,311	2,314	25.25	106.1	0.00	78.29	5.59	-3.00	0.00	0.00	80.87
2	1,968	1,971	26.75	105.5	0.00	76.89	4.86	-3.00	0.00	0.00	78.75
3	1,812	1,816	28.20	106.1	0.00	76.18	4.75	-3.00	0.00	0.00	77.93
4	1,391	1,396	31.28	106.1	0.00	73.90	3.95	-3.00	0.00	0.00	74.85
5	1,949	1,950	26.12	102.9	0.00	76.80	2.95	-3.00	0.00	0.00	76.75
6	1,579	1,580	28.32	102.9	0.00	74.98	2.56	-3.00	0.00	0.00	74.54
7	1,727	1,728	27.39	102.9	0.00	75.75	2.72	-3.00	0.00	0.00	75.47
8	1,452	1,453	29.19	102.9	0.00	74.25	2.42	-3.00	0.00	0.00	73.67
9	1,242	1,243	30.80	102.9	0.00	72.89	2.17	-3.00	0.00	0.00	72.06
10	1,208	1,209	31.08	102.9	0.00	72.65	2.13	-3.00	0.00	0.00	71.78
11	1,253	1,255	30.70	102.9	0.00	72.97	2.19	-3.00	0.00	0.00	72.16
12	972	974	33.27	102.9	0.00	70.77	1.82	-3.00	0.00	0.00	69.59
13	885	887	34.20	102.9	0.00	69.96	1.70	-3.00	0.00	0.00	68.66
14	699	701	36.52	102.9	0.00	67.92	1.42	-3.00	0.00	0.00	66.34
15	954	956	33.45	102.9	0.00	70.61	1.80	-3.00	0.00	0.00	69.41
16	2,170	2,174	24.81	104.5	0.00	77.74	4.96	-3.00	0.00	0.00	79.70
17	2,524	2,527	22.96	104.5	0.00	79.05	5.50	-3.00	0.00	0.00	81.55
18	2,507	2,510	23.04	104.5	0.00	78.99	5.48	-3.00	0.00	0.00	81.47
19	2,683	2,686	22.19	104.5	0.00	79.58	5.74	-3.00	0.00	0.00	82.32
20	2,887	2,889	21.26	104.5	0.00	80.22	6.03	-3.00	0.00	0.00	83.25
21	2,115	2,119	25.12	104.5	0.00	77.52	4.87	-3.00	0.00	0.00	79.39
22	2,683	2,685	22.19	104.5	0.00	79.58	5.74	-3.00	0.00	0.00	82.32
23	1,574	1,579	28.59	104.5	0.00	74.97	3.95	-3.00	0.00	0.00	75.92
24	1,092	1,099	32.66	104.5	0.00	71.82	3.03	-3.00	0.00	0.00	71.85
25	2,334	2,337	23.92	104.5	0.00	78.37	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.59
26	2,466	2,469	23.24	104.5	0.00	78.85	5.42	-3.00	0.00	0.00	81.27
27	2,117	2,121	24.71	104.5	0.00	77.53	5.28	-3.00	0.00	0.00	79.81
Summe		44.02									

Schall-Immissionsort: F IO6

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3,036	3,038	21.81	106.1	0.00	80.65	6.66	-3.00	0.00	0.00	84.31
2	2,773	2,775	22.52	105.5	0.00	79.86	6.12	-3.00	0.00	0.00	82.99

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var1) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
3	3,233	3,235	21.00	106.1	0.00	81.20	6.93	-3.00	0.00	0.00	85.12	
4	3,275	3,277	20.83	106.1	0.00	81.31	6.98	-3.00	0.00	0.00	85.29	
5	1,888	1,888	26.45	102.9	0.00	76.52	2.89	-3.00	0.00	0.00	76.41	
6	2,288	2,289	24.40	102.9	0.00	78.19	3.26	-3.00	0.00	0.00	78.46	
7	2,178	2,179	24.93	102.9	0.00	77.76	3.16	-3.00	0.00	0.00	77.93	
8	2,415	2,416	23.82	102.9	0.00	78.66	3.38	-3.00	0.00	0.00	79.04	
9	2,704	2,705	22.60	102.9	0.00	79.64	3.62	-3.00	0.00	0.00	80.26	
10	2,631	2,632	22.90	102.9	0.00	79.40	3.56	-3.00	0.00	0.00	79.96	
11	2,665	2,666	22.76	102.9	0.00	79.52	3.59	-3.00	0.00	0.00	80.10	
12	2,900	2,900	21.84	102.9	0.00	80.25	3.77	-3.00	0.00	0.00	81.02	
13	3,008	3,009	21.44	102.9	0.00	80.57	3.86	-3.00	0.00	0.00	81.42	
14	3,138	3,139	20.97	102.9	0.00	80.94	3.95	-3.00	0.00	0.00	81.89	
15	3,148	3,149	20.94	102.9	0.00	80.96	3.96	-3.00	0.00	0.00	81.92	
16	1,824	1,828	26.88	104.5	0.00	76.24	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.63	
17	1,392	1,398	29.99	104.5	0.00	73.91	3.62	-3.00	0.00	0.00	74.53	
18	1,330	1,336	30.50	104.5	0.00	73.51	3.50	-3.00	0.00	0.00	74.01	
19	1,252	1,257	31.17	104.5	0.00	72.99	3.35	-3.00	0.00	0.00	73.34	
20	1,315	1,321	30.62	104.5	0.00	73.42	3.47	-3.00	0.00	0.00	73.89	
21	1,810	1,814	26.98	104.5	0.00	76.17	4.36	-3.00	0.00	0.00	77.54	
22	1,935	1,939	26.19	104.5	0.00	76.75	4.57	-3.00	0.00	0.00	78.32	
23	2,576	2,579	22.70	104.5	0.00	79.23	5.58	-3.00	0.00	0.00	81.81	
24	3,118	3,120	20.28	104.5	0.00	80.88	6.35	-3.00	0.00	0.00	84.23	
25	1,982	1,986	25.90	104.5	0.00	76.96	4.65	-3.00	0.00	0.00	78.61	
26	1,621	1,626	28.26	104.5	0.00	75.22	4.04	-3.00	0.00	0.00	76.26	
27	1,727	1,731	27.17	104.5	0.00	75.77	4.58	-3.00	0.00	0.00	77.35	
Summe			40.34									

Schall-Immissionsort: G I07

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	2,507	2,510	24.24	106.1	0.00	78.99	5.89	-3.00	0.00	0.00	81.88	
2	2,855	2,857	22.14	105.5	0.00	80.12	6.24	-3.00	0.00	0.00	83.36	
3	2,464	2,466	24.46	106.1	0.00	78.84	5.83	-3.00	0.00	0.00	81.67	
4	2,673	2,676	23.43	106.1	0.00	79.55	6.14	-3.00	0.00	0.00	82.69	
5	4,270	4,270	17.55	102.9	0.00	83.61	4.70	-3.00	0.00	0.00	85.31	
6	3,854	3,854	18.70	102.9	0.00	82.72	4.45	-3.00	0.00	0.00	84.17	
7	4,443	4,443	17.10	102.9	0.00	83.95	4.81	-3.00	0.00	0.00	85.76	
8	4,214	4,214	17.70	102.9	0.00	83.49	4.67	-3.00	0.00	0.00	85.16	
9	3,502	3,503	19.76	102.9	0.00	81.89	4.21	-3.00	0.00	0.00	83.10	
10	3,842	3,842	18.73	102.9	0.00	82.69	4.44	-3.00	0.00	0.00	84.13	
11	4,242	4,243	17.62	102.9	0.00	83.55	4.69	-3.00	0.00	0.00	85.24	
12	4,016	4,017	18.24	102.9	0.00	83.08	4.55	-3.00	0.00	0.00	84.63	
13	3,510	3,510	19.74	102.9	0.00	81.91	4.22	-3.00	0.00	0.00	83.12	
14	3,752	3,752	19.00	102.9	0.00	82.49	4.38	-3.00	0.00	0.00	83.86	
15	4,310	4,311	17.44	102.9	0.00	83.69	4.73	-3.00	0.00	0.00	85.42	
16	4,813	4,815	14.44	104.5	0.00	84.65	8.42	-3.00	0.00	0.00	90.07	
17	4,886	4,888	14.23	104.5	0.00	84.78	8.50	-3.00	0.00	0.00	90.28	
18	4,571	4,573	15.15	104.5	0.00	84.20	8.15	-3.00	0.00	0.00	89.36	
19	4,390	4,392	15.71	104.5	0.00	83.85	7.95	-3.00	0.00	0.00	88.80	
20	4,222	4,224	16.25	104.5	0.00	83.51	7.75	-3.00	0.00	0.00	88.26	
21	4,003	4,005	16.97	104.5	0.00	83.05	7.49	-3.00	0.00	0.00	87.54	
22	3,599	3,601	18.40	104.5	0.00	82.13	6.99	-3.00	0.00	0.00	86.12	
23	3,312	3,314	19.49	104.5	0.00	81.41	6.61	-3.00	0.00	0.00	85.02	
24	3,070	3,073	20.47	104.5	0.00	80.75	6.29	-3.00	0.00	0.00	84.04	
25	3,601	3,603	18.39	104.5	0.00	82.13	6.99	-3.00	0.00	0.00	86.12	
26	3,989	3,991	17.02	104.5	0.00	83.02	7.47	-3.00	0.00	0.00	87.49	
27	4,457	4,459	14.93	104.5	0.00	83.99	8.60	-3.00	0.00	0.00	89.59	
Summe			33.67									

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var1) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: H IO8

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,980	2,981	22.06	106.1	0.00	80.49	6.58	-3.00	0.00	0.00	84.07
2	2,865	2,866	22.10	105.5	0.00	80.15	6.26	-3.00	0.00	0.00	83.40
3	2,477	2,479	24.40	106.1	0.00	78.88	5.84	-3.00	0.00	0.00	81.73
4	2,192	2,194	25.91	106.1	0.00	77.82	5.39	-3.00	0.00	0.00	80.22
5	3,447	3,447	19.94	102.9	0.00	81.75	4.17	-3.00	0.00	0.00	82.92
6	3,014	3,014	21.42	102.9	0.00	80.58	3.86	-3.00	0.00	0.00	81.44
7	3,306	3,306	20.40	102.9	0.00	81.39	4.08	-3.00	0.00	0.00	82.46
8	3,022	3,023	21.39	102.9	0.00	80.61	3.87	-3.00	0.00	0.00	81.47
9	2,593	2,593	23.06	102.9	0.00	79.28	3.53	-3.00	0.00	0.00	79.80
10	2,710	2,711	22.58	102.9	0.00	79.66	3.62	-3.00	0.00	0.00	80.28
11	2,857	2,858	22.00	102.9	0.00	80.12	3.74	-3.00	0.00	0.00	80.86
12	2,568	2,568	23.16	102.9	0.00	79.19	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.70
13	2,304	2,304	24.33	102.9	0.00	78.25	3.28	-3.00	0.00	0.00	78.53
14	2,263	2,263	24.53	102.9	0.00	78.09	3.24	-3.00	0.00	0.00	78.33
15	2,572	2,573	23.14	102.9	0.00	79.21	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.72
16	3,758	3,760	17.82	104.5	0.00	82.50	7.19	-3.00	0.00	0.00	86.69
17	4,074	4,075	16.73	104.5	0.00	83.20	7.57	-3.00	0.00	0.00	87.78
18	3,983	3,984	17.04	104.5	0.00	83.01	7.46	-3.00	0.00	0.00	87.47
19	4,069	4,071	16.75	104.5	0.00	83.19	7.57	-3.00	0.00	0.00	87.76
20	4,174	4,175	16.40	104.5	0.00	83.41	7.69	-3.00	0.00	0.00	88.11
21	3,495	3,496	18.79	104.5	0.00	81.87	6.85	-3.00	0.00	0.00	85.72
22	3,787	3,789	17.72	104.5	0.00	82.57	7.22	-3.00	0.00	0.00	86.79
23	2,772	2,773	21.79	104.5	0.00	79.86	5.86	-3.00	0.00	0.00	82.73
24	2,204	2,206	24.63	104.5	0.00	77.87	5.01	-3.00	0.00	0.00	79.88
25	3,514	3,516	18.71	104.5	0.00	81.92	6.88	-3.00	0.00	0.00	85.80
26	3,766	3,767	17.79	104.5	0.00	82.52	7.20	-3.00	0.00	0.00	86.72
27	3,636	3,637	17.74	104.5	0.00	82.22	7.56	-3.00	0.00	0.00	86.78

Summe 36.02

Schall-Immissionsort: I IO9

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3,245	3,247	20.95	106.1	0.00	81.23	6.94	-3.00	0.00	0.00	85.17
2	2,892	2,894	21.98	105.5	0.00	80.23	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.52
3	2,746	2,748	23.10	106.1	0.00	79.78	6.25	-3.00	0.00	0.00	83.03
4	2,326	2,328	25.17	106.1	0.00	78.34	5.61	-3.00	0.00	0.00	80.95
5	2,605	2,605	23.01	102.9	0.00	79.32	3.54	-3.00	0.00	0.00	79.85
6	2,331	2,332	24.20	102.9	0.00	78.35	3.30	-3.00	0.00	0.00	78.66
7	2,268	2,269	24.50	102.9	0.00	78.12	3.25	-3.00	0.00	0.00	78.36
8	2,046	2,046	25.60	102.9	0.00	77.22	3.04	-3.00	0.00	0.00	77.26
9	2,082	2,082	25.42	102.9	0.00	77.37	3.07	-3.00	0.00	0.00	77.45
10	1,937	1,938	26.18	102.9	0.00	76.74	2.93	-3.00	0.00	0.00	76.68
11	1,784	1,785	27.05	102.9	0.00	76.03	2.78	-3.00	0.00	0.00	75.82
12	1,583	1,584	28.30	102.9	0.00	75.00	2.57	-3.00	0.00	0.00	74.56
13	1,730	1,731	27.37	102.9	0.00	75.77	2.73	-3.00	0.00	0.00	75.49
14	1,442	1,443	29.26	102.9	0.00	74.19	2.41	-3.00	0.00	0.00	73.60
15	1,300	1,301	30.33	102.9	0.00	73.29	2.24	-3.00	0.00	0.00	72.53
16	2,651	2,653	22.34	104.5	0.00	79.48	5.69	-3.00	0.00	0.00	82.17
17	3,064	3,067	20.50	104.5	0.00	80.73	6.28	-3.00	0.00	0.00	84.01
18	3,152	3,155	20.13	104.5	0.00	80.98	6.40	-3.00	0.00	0.00	84.38
19	3,402	3,404	19.14	104.5	0.00	81.64	6.73	-3.00	0.00	0.00	85.37
20	3,664	3,666	18.16	104.5	0.00	82.28	7.07	-3.00	0.00	0.00	86.35
21	2,870	2,872	21.34	104.5	0.00	80.17	6.01	-3.00	0.00	0.00	83.17
22	3,545	3,547	18.60	104.5	0.00	82.00	6.92	-3.00	0.00	0.00	85.91
23	2,451	2,454	23.32	104.5	0.00	78.80	5.39	-3.00	0.00	0.00	81.19
24	2,016	2,020	25.70	104.5	0.00	77.11	4.71	-3.00	0.00	0.00	78.81
25	3,181	3,183	20.02	104.5	0.00	81.06	6.44	-3.00	0.00	0.00	84.50
26	3,252	3,255	19.73	104.5	0.00	81.25	6.53	-3.00	0.00	0.00	84.78
27	2,734	2,737	21.50	104.5	0.00	79.75	6.27	-3.00	0.00	0.00	83.02

Summe 39.03

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB (Var1)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3.0, Dc: 0.0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

0.0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0.0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 IO!

Schall: Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
31/01/2019 USER 05/02/2019 10:01

DD04-Implementation report

Octave sound power levels

N149/4.0-4.5 STE

Operational Modes

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.1	Nein	87.4	94.0	97.7	99.8	101.1	99.3	89.7	81.7

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 IO!

Schall: Herstellerangabe // Mode 1 (STE) // 105.5 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
06/02/2019 USER 07/02/2019 09:24

Octave sound power levels

N149/4.0-4.5 STE

Operational Modes

F008_271_A14_EN

Rev. 1 / 2017-11-20

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.5	Nein	87.2	93.3	97.1	99.7	100.4	97.9	90.4	82.3

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB (Var1)

WEA: ENERCON E-66/18.70 1800 70,0 !O!

Schall: Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
17/01/2018 USER 03/08/2018 10:50

Aus drei vorliegenden Einzelmessungen wurde das Terzspektrum mit dem höchsten Summenpegel (103.0 dB(A)) auf den energetischen Mittelwert 102.9 dB(A) [Kötter Prüfbericht: 26207-02] normiert

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.9	Nein	93.9	95.5	95.3	95.7	96.0	93.0	83.8	74.5

WEA: NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O!

Schall: Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Messbericht windtest grevenbroich gmbh SE15016B2A1 08/07/2015 USER 07/08/2018 08:47
Messbericht SE15016B2A1
08.07.2015
normiert

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	84.7	91.8	97.2	99.0	98.9	96.4	90.4	74.5

WEA: NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-!

Schall: Mode 0 // 1-fach Messung 104.3 dB(A) normiert // 104.5 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Auszug aus dem Prüfbericht WICO 089SE416/05 05/02/2018 USER 07/08/2018 09:25
Spektrum normiert

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	83.9	90.8	96.6	98.7	99.3	96.6	91.9	83.5

Schall-Immissionsort: IO1-A

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO2-B

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO3-C

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO4-D

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin.Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB (Var1)

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO5-E

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO6-F

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO7-G

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO8-H

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO9-I

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Var2)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

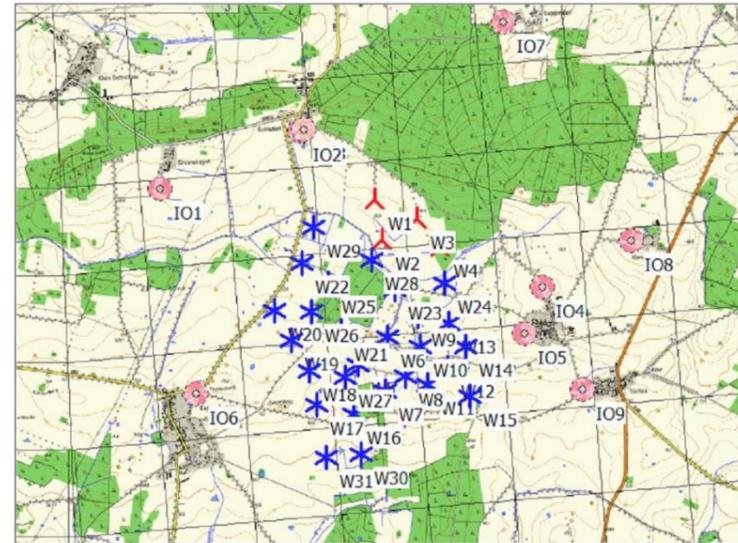
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



Maßstab 1:95,000

- ▲ Neue WEA
- ★ Existierende WEA
- Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotorhöhe [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
				Aktuell	Hersteller Typ							
1	302,688	5,885,559	64.5 W1	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
2	302,726	5,885,093	62.3 W2	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Mode 1 (STE) // 105.5 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	105.5	Nein
3	303,145	5,885,295	65.3 W3	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
4	303,391	5,884,953	64.4 W4	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.4	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
5	302,334	5,883,681	67.8 W5	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
6	302,696	5,883,965	64.9 W6	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
7	302,628	5,883,352	69.2 W7	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
8	302,870	5,883,503	69.6 W8	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
9	303,071	5,884,188	63.1 W9	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
10	303,066	5,883,828	65.6 W10	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
11	303,118	5,883,391	73.9 W11	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
12	303,354	5,883,561	71.9 W12	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
13	303,409	5,884,070	64.3 W13	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
14	303,581	5,883,781	70.0 W14	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
15	303,590	5,883,211	76.0 W15	Nein	ENERCON E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	USER Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz	(95%)	102.9	Nein
16	302,239	5,883,120	66.2 W16	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
17	301,826	5,883,259	67.9 W17	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
18	301,775	5,883,664	71.6 W18	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
19	301,594	5,884,021	67.8 W19	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
20	301,431	5,884,384	64.8 W20	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
21	302,168	5,884,086	66.1 W21	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
22	301,793	5,884,900	61.7 W22	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
23	302,829	5,884,503	63.7 W23	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
24	303,398	5,884,531	64.1 W24	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
25	302,071	5,884,650	62.4 W25	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
26	301,849	5,884,330	63.5 W26	Ja	NORDEX N131/3000-3,000	3,000	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
27	302,181	5,883,550	68.1 W27	Ja	NORDEX N131/3300 DE-3,300	3,300	131.0	134.0	USER Mode 0 // 1-fach Messung 104.3 dB(A) normiert // 104.5 dB(A) // Oktav	(95%)	104.5	Nein
28	302,585	5,884,874	62.5 W28	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
29	301,951	5,885,298	60.9 W29	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
30	302,290	5,882,649	55.7 W30	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein
31	301,880	5,882,649	56.2 W31	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	125.0	USER Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav	(95%)	106.1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung Beurteilungspegel	
							Von WEA [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]
A	IO1	300,239	5,885,887	66.2	5.0	45.0	37.3	
B	IO2	301,892	5,886,413	68.0	5.0	45.0	41.0	
C	IO3	301,943	5,886,426	69.0	5.0	45.0	41.1	
D	IO4	304,517	5,884,390	77.3	5.0	45.0	42.2	
E	IO5	304,273	5,883,877	71.3	5.0	45.0	44.2	
F	IO6	300,455	5,883,502	75.8	5.0	40.0	41.0	
G	IO7	304,325	5,887,458	75.9	5.0	45.0	34.2	
H	IO8	305,580	5,884,841	95.4	5.0	45.0	36.4	
I	IO9	304,889	5,883,174	71.4	5.0	45.0	39.4	

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Var2)

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2471	1167	1143	2171	2311	3036	2507	2980	3245
2	2611	1561	1546	1924	1968	2773	2855	2865	2892
3	2966	1679	1650	1644	1812	3233	2464	2477	2746
4	3287	2093	2066	1259	1391	3275	2673	2192	2326
5	3042	2768	2773	2295	1949	1888	4270	3447	2605
6	3119	2577	2574	1870	1579	2288	3854	3014	2331
7	3483	3148	3149	2155	1727	2178	4443	3306	2268
8	3550	3070	3066	1871	1452	2415	4214	3022	2046
9	3303	2518	2506	1460	1242	2704	3502	2593	2082
10	3497	2839	2830	1556	1208	2631	3842	2710	1937
11	3810	3261	3255	1719	1253	2665	4242	2857	1784
12	3888	3205	3194	1428	972	2900	4016	2568	1583
13	3654	2791	2775	1153	885	3008	3510	2304	1730
14	3950	3127	3111	1117	699	3138	3752	2263	1442
15	4288	3624	3612	1500	954	3148	4310	2572	1300
16	3414	3311	3319	2608	2170	1824	4813	3758	2651
17	3070	3155	3169	2919	2524	1392	4886	4074	3064
18	2702	2751	2767	2836	2507	1330	4571	3983	3152
19	2306	2410	2430	2946	2683	1252	4390	4069	3402
20	1918	2081	2105	3086	2887	1315	4222	4174	3664
21	2639	2343	2351	2369	2115	1810	4003	3495	2870
22	1841	1516	1533	2771	2683	1935	3599	3787	3545
23	2937	2127	2117	1692	1574	2576	3312	2772	2451
24	3438	2410	2389	1128	1092	3118	3070	2204	2016
25	2211	1772	1781	2460	2334	1982	3601	3514	3181
26	2240	2083	2098	2669	2466	1621	3989	3766	3252
27	3039	2878	2886	2482	2117	1727	4457	3636	2734
28	2555	1688	1680	1992	1960	2534	3115	2995	2863
29	1810	1117	1128	2722	2722	2337	3210	3658	3625
30	3833	3785	3793	2827	2332	2024	5222	3953	2651
31	3630	3764	3778	3160	2690	1661	5395	4301	3054

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var2) **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 $Dc = \text{Omega}$)

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,471	2,474	24.42	106.1	0.00	78.87	5.84	-3.00	0.00	0.00	81.70
2	2,611	2,613	23.28	105.5	0.00	79.34	5.89	-3.00	0.00	0.00	82.23
3	2,966	2,968	22.11	106.1	0.00	80.45	6.56	-3.00	0.00	0.00	84.01
4	3,287	3,290	20.78	106.1	0.00	81.34	7.00	-3.00	0.00	0.00	85.34
5	3,042	3,043	21.31	102.9	0.00	80.67	3.88	-3.00	0.00	0.00	81.55
6	3,119	3,120	21.04	102.9	0.00	80.88	3.94	-3.00	0.00	0.00	81.82
7	3,483	3,484	19.82	102.9	0.00	81.84	4.20	-3.00	0.00	0.00	83.04
8	3,550	3,551	19.61	102.9	0.00	82.01	4.25	-3.00	0.00	0.00	83.25
9	3,303	3,303	20.41	102.9	0.00	81.38	4.07	-3.00	0.00	0.00	82.45
10	3,497	3,498	19.78	102.9	0.00	81.88	4.21	-3.00	0.00	0.00	83.09
11	3,810	3,811	18.82	102.9	0.00	82.62	4.42	-3.00	0.00	0.00	84.04
12	3,888	3,888	18.60	102.9	0.00	82.79	4.47	-3.00	0.00	0.00	84.26
13	3,654	3,654	19.29	102.9	0.00	82.26	4.31	-3.00	0.00	0.00	83.57
14	3,950	3,951	18.42	102.9	0.00	82.93	4.51	-3.00	0.00	0.00	84.44
15	4,288	4,289	17.50	102.9	0.00	83.65	4.71	-3.00	0.00	0.00	85.36
16	3,414	3,417	19.09	104.5	0.00	81.67	6.75	-3.00	0.00	0.00	85.42
17	3,070	3,073	20.47	104.5	0.00	80.75	6.29	-3.00	0.00	0.00	84.04
18	2,702	2,705	22.10	104.5	0.00	79.64	5.77	-3.00	0.00	0.00	82.41
19	2,306	2,310	24.07	104.5	0.00	78.27	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.44
20	1,918	1,923	26.29	104.5	0.00	76.68	4.55	-3.00	0.00	0.00	78.23
21	2,639	2,642	22.40	104.5	0.00	79.44	5.67	-3.00	0.00	0.00	82.11
22	1,841	1,845	26.77	104.5	0.00	76.32	4.42	-3.00	0.00	0.00	77.74
23	2,937	2,939	21.04	104.5	0.00	80.36	6.10	-3.00	0.00	0.00	83.47
24	3,438	3,440	19.00	104.5	0.00	81.73	6.78	-3.00	0.00	0.00	85.51
25	2,211	2,214	24.59	104.5	0.00	77.90	5.02	-3.00	0.00	0.00	79.93
26	2,240	2,243	24.43	104.5	0.00	78.02	5.07	-3.00	0.00	0.00	80.09
27	3,039	3,041	20.13	104.5	0.00	80.66	6.73	-3.00	0.00	0.00	84.39
28	2,555	2,558	24.00	106.1	0.00	79.16	5.97	-3.00	0.00	0.00	82.12
29	1,810	1,814	28.21	106.1	0.00	76.17	4.74	-3.00	0.00	0.00	77.92
30	3,833	3,834	18.76	106.1	0.00	82.67	7.69	-3.00	0.00	0.00	87.36
31	3,630	3,632	19.48	106.1	0.00	82.20	7.44	-3.00	0.00	0.00	86.64
Summe		37.34									

Schall-Immissionsort: B IO2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,167	1,173	33.25	106.1	0.00	72.39	3.49	-3.00	0.00	0.00	72.87
2	1,561	1,566	29.48	105.5	0.00	74.89	4.13	-3.00	0.00	0.00	76.03
3	1,679	1,683	29.10	106.1	0.00	75.52	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.03
4	2,093	2,096	26.47	106.1	0.00	77.43	5.23	-3.00	0.00	0.00	79.66
5	2,768	2,768	22.35	102.9	0.00	79.84	3.67	-3.00	0.00	0.00	80.51
6	2,577	2,577	23.12	102.9	0.00	79.22	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.74

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var2) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung							A	
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]		Amisc [dB]
	7	3,148	3,149	20.94	102.9	0.00	80.96	3.96	-3.00	0.00	0.00	81.92
	8	3,070	3,071	21.21	102.9	0.00	80.74	3.90	-3.00	0.00	0.00	81.65
	9	2,518	2,519	23.37	102.9	0.00	79.02	3.46	-3.00	0.00	0.00	79.49
	10	2,839	2,840	22.07	102.9	0.00	80.07	3.73	-3.00	0.00	0.00	80.79
	11	3,261	3,262	20.55	102.9	0.00	81.27	4.04	-3.00	0.00	0.00	82.31
	12	3,205	3,206	20.74	102.9	0.00	81.12	4.00	-3.00	0.00	0.00	82.12
	13	2,791	2,792	22.26	102.9	0.00	79.92	3.69	-3.00	0.00	0.00	80.61
	14	3,127	3,128	21.01	102.9	0.00	80.91	3.95	-3.00	0.00	0.00	81.85
	15	3,624	3,625	19.38	102.9	0.00	82.19	4.30	-3.00	0.00	0.00	83.48
	16	3,311	3,314	19.49	104.5	0.00	81.41	6.61	-3.00	0.00	0.00	85.02
	17	3,155	3,157	20.12	104.5	0.00	80.99	6.40	-3.00	0.00	0.00	84.39
	18	2,751	2,755	21.87	104.5	0.00	79.80	5.84	-3.00	0.00	0.00	82.64
	19	2,410	2,414	23.52	104.5	0.00	78.65	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.99
	20	2,081	2,085	25.32	104.5	0.00	77.38	4.81	-3.00	0.00	0.00	79.19
	21	2,343	2,347	23.87	104.5	0.00	78.41	5.23	-3.00	0.00	0.00	80.64
	22	1,516	1,521	29.02	104.5	0.00	74.64	3.85	-3.00	0.00	0.00	75.49
	23	2,127	2,131	25.05	104.5	0.00	77.57	4.89	-3.00	0.00	0.00	79.46
	24	2,410	2,414	23.53	104.5	0.00	78.65	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.98
	25	1,772	1,776	27.22	104.5	0.00	75.99	4.30	-3.00	0.00	0.00	77.29
	26	2,083	2,087	25.30	104.5	0.00	77.39	4.82	-3.00	0.00	0.00	79.21
	27	2,878	2,880	20.84	104.5	0.00	80.19	6.49	-3.00	0.00	0.00	83.68
	28	1,688	1,692	29.04	106.1	0.00	75.57	4.52	-3.00	0.00	0.00	77.09
	29	1,117	1,122	33.75	106.1	0.00	72.00	3.37	-3.00	0.00	0.00	72.38
	30	3,785	3,787	18.93	106.1	0.00	82.56	7.63	-3.00	0.00	0.00	87.19
	31	3,764	3,766	19.01	106.1	0.00	82.52	7.60	-3.00	0.00	0.00	87.12
	Summe		41.04									

Schall-Immissionsort: C IO3

WEA	Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung							A	
				Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]		Amisc [dB]
	1	1,143	1,149	33.49	106.1	0.00	72.21	3.43	-3.00	0.00	0.00	72.64
	2	1,546	1,550	29.59	105.5	0.00	74.81	4.10	-3.00	0.00	0.00	75.91
	3	1,650	1,655	29.30	106.1	0.00	75.37	4.45	-3.00	0.00	0.00	76.83
	4	2,066	2,069	26.63	106.1	0.00	77.31	5.19	-3.00	0.00	0.00	79.50
	5	2,773	2,773	22.33	102.9	0.00	79.86	3.67	-3.00	0.00	0.00	80.53
	6	2,574	2,574	23.14	102.9	0.00	79.21	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.72
	7	3,149	3,150	20.93	102.9	0.00	80.97	3.96	-3.00	0.00	0.00	81.93
	8	3,066	3,067	21.23	102.9	0.00	80.73	3.90	-3.00	0.00	0.00	81.63
	9	2,506	2,507	23.42	102.9	0.00	78.98	3.45	-3.00	0.00	0.00	79.44
	10	2,830	2,831	22.10	102.9	0.00	80.04	3.72	-3.00	0.00	0.00	80.76
	11	3,255	3,255	20.57	102.9	0.00	81.25	4.04	-3.00	0.00	0.00	82.29
	12	3,194	3,194	20.78	102.9	0.00	81.09	3.99	-3.00	0.00	0.00	82.08
	13	2,775	2,775	22.32	102.9	0.00	79.87	3.68	-3.00	0.00	0.00	80.54
	14	3,111	3,112	21.07	102.9	0.00	80.86	3.93	-3.00	0.00	0.00	81.79
	15	3,612	3,613	19.42	102.9	0.00	82.16	4.29	-3.00	0.00	0.00	83.44
	16	3,319	3,322	19.46	104.5	0.00	81.43	6.62	-3.00	0.00	0.00	85.05
	17	3,169	3,172	20.06	104.5	0.00	81.03	6.42	-3.00	0.00	0.00	84.45
	18	2,767	2,770	21.80	104.5	0.00	79.85	5.86	-3.00	0.00	0.00	82.71
	19	2,430	2,434	23.42	104.5	0.00	78.72	5.36	-3.00	0.00	0.00	81.09
	20	2,105	2,109	25.18	104.5	0.00	77.48	4.85	-3.00	0.00	0.00	79.33
	21	2,351	2,354	23.83	104.5	0.00	78.44	5.24	-3.00	0.00	0.00	80.68
	22	1,533	1,538	28.89	104.5	0.00	74.74	3.88	-3.00	0.00	0.00	75.62
	23	2,117	2,121	25.11	104.5	0.00	77.53	4.87	-3.00	0.00	0.00	79.40
	24	2,389	2,392	23.63	104.5	0.00	78.58	5.30	-3.00	0.00	0.00	80.88
	25	1,781	1,785	27.16	104.5	0.00	76.03	4.31	-3.00	0.00	0.00	77.35
	26	2,098	2,102	25.22	104.5	0.00	77.45	4.84	-3.00	0.00	0.00	79.29
	27	2,886	2,889	20.80	104.5	0.00	80.21	6.50	-3.00	0.00	0.00	83.72
	28	1,680	1,683	29.10	106.1	0.00	75.52	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.03
	29	1,128	1,134	33.64	106.1	0.00	72.09	3.40	-3.00	0.00	0.00	72.49
	30	3,793	3,794	18.90	106.1	0.00	82.58	7.64	-3.00	0.00	0.00	87.22
	31	3,778	3,779	18.96	106.1	0.00	82.55	7.62	-3.00	0.00	0.00	87.17
	Summe		41.07									

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var2) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: D IO4

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,171	2,173	26.02	106.1	0.00	77.74	5.36	-3.00	0.00	0.00	80.10
2	1,924	1,927	27.02	105.5	0.00	76.70	4.78	-3.00	0.00	0.00	78.48
3	1,644	1,647	29.35	106.1	0.00	75.33	4.44	-3.00	0.00	0.00	76.77
4	1,259	1,263	32.41	106.1	0.00	73.03	3.68	-3.00	0.00	0.00	73.71
5	2,295	2,296	24.37	102.9	0.00	78.22	3.27	-3.00	0.00	0.00	78.49
6	1,870	1,871	26.55	102.9	0.00	76.44	2.87	-3.00	0.00	0.00	76.31
7	2,155	2,156	25.04	102.9	0.00	77.67	3.14	-3.00	0.00	0.00	77.82
8	1,871	1,871	26.55	102.9	0.00	76.44	2.87	-3.00	0.00	0.00	76.31
9	1,460	1,461	29.14	102.9	0.00	74.29	2.43	-3.00	0.00	0.00	73.72
10	1,556	1,557	28.48	102.9	0.00	74.84	2.54	-3.00	0.00	0.00	74.38
11	1,719	1,720	27.44	102.9	0.00	75.71	2.71	-3.00	0.00	0.00	75.42
12	1,428	1,429	29.36	102.9	0.00	74.10	2.39	-3.00	0.00	0.00	73.50
13	1,153	1,154	31.55	102.9	0.00	72.25	2.06	-3.00	0.00	0.00	71.31
14	1,117	1,118	31.88	102.9	0.00	71.97	2.01	-3.00	0.00	0.00	70.98
15	1,500	1,501	28.86	102.9	0.00	74.53	2.48	-3.00	0.00	0.00	74.00
16	2,608	2,611	22.55	104.5	0.00	79.34	5.63	-3.00	0.00	0.00	81.96
17	2,919	2,921	21.12	104.5	0.00	80.31	6.08	-3.00	0.00	0.00	83.39
18	2,836	2,839	21.49	104.5	0.00	80.06	5.96	-3.00	0.00	0.00	83.02
19	2,946	2,949	21.00	104.5	0.00	80.39	6.11	-3.00	0.00	0.00	83.51
20	3,086	3,088	20.41	104.5	0.00	80.79	6.31	-3.00	0.00	0.00	84.10
21	2,369	2,372	23.74	104.5	0.00	78.50	5.27	-3.00	0.00	0.00	80.77
22	2,771	2,774	21.78	104.5	0.00	79.86	5.87	-3.00	0.00	0.00	82.73
23	1,692	1,696	27.76	104.5	0.00	75.59	4.16	-3.00	0.00	0.00	76.75
24	1,128	1,134	32.32	104.5	0.00	72.09	3.10	-3.00	0.00	0.00	72.19
25	2,460	2,462	23.28	104.5	0.00	78.83	5.41	-3.00	0.00	0.00	81.23
26	2,669	2,671	22.26	104.5	0.00	79.53	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.25
27	2,482	2,485	22.73	104.5	0.00	78.91	5.88	-3.00	0.00	0.00	81.79
28	1,992	1,994	27.07	106.1	0.00	77.00	5.06	-3.00	0.00	0.00	79.06
29	2,722	2,724	23.21	106.1	0.00	79.70	6.21	-3.00	0.00	0.00	82.92
30	2,827	2,828	22.73	106.1	0.00	80.03	6.36	-3.00	0.00	0.00	83.40
31	3,160	3,161	21.30	106.1	0.00	81.00	6.83	-3.00	0.00	0.00	84.83
Summe 42.22											

Schall-Immissionsort: E IO5

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,311	2,314	25.25	106.1	0.00	78.29	5.59	-3.00	0.00	0.00	80.87
2	1,968	1,971	26.75	105.5	0.00	76.89	4.86	-3.00	0.00	0.00	78.75
3	1,812	1,816	28.20	106.1	0.00	76.18	4.75	-3.00	0.00	0.00	77.93
4	1,391	1,396	31.28	106.1	0.00	73.90	3.95	-3.00	0.00	0.00	74.85
5	1,949	1,950	26.12	102.9	0.00	76.80	2.95	-3.00	0.00	0.00	76.75
6	1,579	1,580	28.32	102.9	0.00	74.98	2.56	-3.00	0.00	0.00	74.54
7	1,727	1,728	27.39	102.9	0.00	75.75	2.72	-3.00	0.00	0.00	75.47
8	1,452	1,453	29.19	102.9	0.00	74.25	2.42	-3.00	0.00	0.00	73.67
9	1,242	1,243	30.80	102.9	0.00	72.89	2.17	-3.00	0.00	0.00	72.06
10	1,208	1,209	31.08	102.9	0.00	72.65	2.13	-3.00	0.00	0.00	71.78
11	1,253	1,255	30.70	102.9	0.00	72.97	2.19	-3.00	0.00	0.00	72.16
12	972	974	33.27	102.9	0.00	70.77	1.82	-3.00	0.00	0.00	69.59
13	885	887	34.20	102.9	0.00	69.96	1.70	-3.00	0.00	0.00	68.66
14	699	701	36.52	102.9	0.00	67.92	1.42	-3.00	0.00	0.00	66.34
15	954	956	33.45	102.9	0.00	70.61	1.80	-3.00	0.00	0.00	69.41
16	2,170	2,174	24.81	104.5	0.00	77.74	4.96	-3.00	0.00	0.00	79.70
17	2,524	2,527	22.96	104.5	0.00	79.05	5.50	-3.00	0.00	0.00	81.55
18	2,507	2,510	23.04	104.5	0.00	78.99	5.48	-3.00	0.00	0.00	81.47
19	2,683	2,686	22.19	104.5	0.00	79.58	5.74	-3.00	0.00	0.00	82.32
20	2,887	2,889	21.26	104.5	0.00	80.22	6.03	-3.00	0.00	0.00	83.25
21	2,115	2,119	25.12	104.5	0.00	77.52	4.87	-3.00	0.00	0.00	79.39
22	2,683	2,685	22.19	104.5	0.00	79.58	5.74	-3.00	0.00	0.00	82.32
23	1,574	1,579	28.59	104.5	0.00	74.97	3.95	-3.00	0.00	0.00	75.92
24	1,092	1,099	32.66	104.5	0.00	71.82	3.03	-3.00	0.00	0.00	71.85
25	2,334	2,337	23.92	104.5	0.00	78.37	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.59
26	2,466	2,469	23.24	104.5	0.00	78.85	5.42	-3.00	0.00	0.00	81.27

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var2) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
27	2,117	2,121	24.71	104.5	0.00	77.53	5.28	-3.00	0.00	0.00	79.81
28	1,960	1,964	27.26	106.1	0.00	76.86	5.01	-3.00	0.00	0.00	78.87
29	2,722	2,725	23.21	106.1	0.00	79.71	6.21	-3.00	0.00	0.00	82.92
30	2,332	2,335	25.14	106.1	0.00	78.36	5.62	-3.00	0.00	0.00	80.98
31	2,690	2,692	23.36	106.1	0.00	79.60	6.17	-3.00	0.00	0.00	82.77
Summe		44.23									

Schall-Immissionsort: F IO6

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3,036	3,038	21.81	106.1	0.00	80.65	6.66	-3.00	0.00	0.00	84.31
2	2,773	2,775	22.52	105.5	0.00	79.86	6.12	-3.00	0.00	0.00	82.99
3	3,233	3,235	21.00	106.1	0.00	81.20	6.93	-3.00	0.00	0.00	85.12
4	3,275	3,277	20.83	106.1	0.00	81.31	6.98	-3.00	0.00	0.00	85.29
5	1,888	1,888	26.45	102.9	0.00	76.52	2.89	-3.00	0.00	0.00	76.41
6	2,288	2,289	24.40	102.9	0.00	78.19	3.26	-3.00	0.00	0.00	78.46
7	2,178	2,179	24.93	102.9	0.00	77.76	3.16	-3.00	0.00	0.00	77.93
8	2,415	2,416	23.82	102.9	0.00	78.66	3.38	-3.00	0.00	0.00	79.04
9	2,704	2,705	22.60	102.9	0.00	79.64	3.62	-3.00	0.00	0.00	80.26
10	2,631	2,632	22.90	102.9	0.00	79.40	3.56	-3.00	0.00	0.00	79.96
11	2,665	2,666	22.76	102.9	0.00	79.52	3.59	-3.00	0.00	0.00	80.10
12	2,900	2,900	21.84	102.9	0.00	80.25	3.77	-3.00	0.00	0.00	81.02
13	3,008	3,009	21.44	102.9	0.00	80.57	3.86	-3.00	0.00	0.00	81.42
14	3,138	3,139	20.97	102.9	0.00	80.94	3.95	-3.00	0.00	0.00	81.89
15	3,148	3,149	20.94	102.9	0.00	80.96	3.96	-3.00	0.00	0.00	81.92
16	1,824	1,828	26.88	104.5	0.00	76.24	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.63
17	1,392	1,398	29.99	104.5	0.00	73.91	3.62	-3.00	0.00	0.00	74.53
18	1,330	1,336	30.50	104.5	0.00	73.51	3.50	-3.00	0.00	0.00	74.01
19	1,252	1,257	31.17	104.5	0.00	72.99	3.35	-3.00	0.00	0.00	73.34
20	1,315	1,321	30.62	104.5	0.00	73.42	3.47	-3.00	0.00	0.00	73.89
21	1,810	1,814	26.98	104.5	0.00	76.17	4.36	-3.00	0.00	0.00	77.54
22	1,935	1,939	26.19	104.5	0.00	76.75	4.57	-3.00	0.00	0.00	78.32
23	2,576	2,579	22.70	104.5	0.00	79.23	5.58	-3.00	0.00	0.00	81.81
24	3,118	3,120	20.28	104.5	0.00	80.88	6.35	-3.00	0.00	0.00	84.23
25	1,982	1,986	25.90	104.5	0.00	76.96	4.65	-3.00	0.00	0.00	78.61
26	1,621	1,626	28.26	104.5	0.00	75.22	4.04	-3.00	0.00	0.00	76.26
27	1,727	1,731	27.17	104.5	0.00	75.77	4.58	-3.00	0.00	0.00	77.35
28	2,534	2,536	24.11	106.1	0.00	79.08	5.93	-3.00	0.00	0.00	82.01
29	2,337	2,340	25.11	106.1	0.00	78.38	5.63	-3.00	0.00	0.00	81.01
30	2,024	2,026	26.88	106.1	0.00	77.13	5.11	-3.00	0.00	0.00	79.25
31	1,661	1,664	29.23	106.1	0.00	75.42	4.47	-3.00	0.00	0.00	76.89
Summe		41.04									

Schall-Immissionsort: G IO7

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,507	2,510	24.24	106.1	0.00	78.99	5.89	-3.00	0.00	0.00	81.88
2	2,855	2,857	22.14	105.5	0.00	80.12	6.24	-3.00	0.00	0.00	83.36
3	2,464	2,466	24.46	106.1	0.00	78.84	5.83	-3.00	0.00	0.00	81.67
4	2,673	2,676	23.43	106.1	0.00	79.55	6.14	-3.00	0.00	0.00	82.69
5	4,270	4,270	17.55	102.9	0.00	83.61	4.70	-3.00	0.00	0.00	85.31
6	3,854	3,854	18.70	102.9	0.00	82.72	4.45	-3.00	0.00	0.00	84.17
7	4,443	4,443	17.10	102.9	0.00	83.95	4.81	-3.00	0.00	0.00	85.76
8	4,214	4,214	17.70	102.9	0.00	83.49	4.67	-3.00	0.00	0.00	85.16
9	3,502	3,503	19.76	102.9	0.00	81.89	4.21	-3.00	0.00	0.00	83.10
10	3,842	3,842	18.73	102.9	0.00	82.69	4.44	-3.00	0.00	0.00	84.13
11	4,242	4,243	17.62	102.9	0.00	83.55	4.69	-3.00	0.00	0.00	85.24
12	4,016	4,017	18.24	102.9	0.00	83.08	4.55	-3.00	0.00	0.00	84.63
13	3,510	3,510	19.74	102.9	0.00	81.91	4.22	-3.00	0.00	0.00	83.12
14	3,752	3,752	19.00	102.9	0.00	82.49	4.38	-3.00	0.00	0.00	83.86

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var2) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
15	4,310	4,311	17.44	102.9	0.00	83.69	4.73	-3.00	0.00	0.00	85.42
16	4,813	4,815	14.44	104.5	0.00	84.65	8.42	-3.00	0.00	0.00	90.07
17	4,886	4,888	14.23	104.5	0.00	84.78	8.50	-3.00	0.00	0.00	90.28
18	4,571	4,573	15.15	104.5	0.00	84.20	8.15	-3.00	0.00	0.00	89.36
19	4,390	4,392	15.71	104.5	0.00	83.85	7.95	-3.00	0.00	0.00	88.80
20	4,222	4,224	16.25	104.5	0.00	83.51	7.75	-3.00	0.00	0.00	88.26
21	4,003	4,005	16.97	104.5	0.00	83.05	7.49	-3.00	0.00	0.00	87.54
22	3,599	3,601	18.40	104.5	0.00	82.13	6.99	-3.00	0.00	0.00	86.12
23	3,312	3,314	19.49	104.5	0.00	81.41	6.61	-3.00	0.00	0.00	85.02
24	3,070	3,073	20.47	104.5	0.00	80.75	6.29	-3.00	0.00	0.00	84.04
25	3,601	3,603	18.39	104.5	0.00	82.13	6.99	-3.00	0.00	0.00	86.12
26	3,989	3,991	17.02	104.5	0.00	83.02	7.47	-3.00	0.00	0.00	87.49
27	4,457	4,459	14.93	104.5	0.00	83.99	8.60	-3.00	0.00	0.00	89.59
28	3,115	3,117	21.48	106.1	0.00	80.87	6.77	-3.00	0.00	0.00	84.64
29	3,210	3,211	21.10	106.1	0.00	81.13	6.90	-3.00	0.00	0.00	85.03
30	5,222	5,223	14.57	106.1	0.00	85.36	9.20	-3.00	0.00	0.00	91.55
31	5,395	5,396	14.12	106.1	0.00	85.64	9.36	-3.00	0.00	0.00	92.00
Summe			34.24								

Schall-Immissionsort: H IO8

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2,980	2,981	22.06	106.1	0.00	80.49	6.58	-3.00	0.00	0.00	84.07
2	2,865	2,866	22.10	105.5	0.00	80.15	6.26	-3.00	0.00	0.00	83.40
3	2,477	2,479	24.40	106.1	0.00	78.88	5.84	-3.00	0.00	0.00	81.73
4	2,192	2,194	25.91	106.1	0.00	77.82	5.39	-3.00	0.00	0.00	80.22
5	3,447	3,447	19.94	102.9	0.00	81.75	4.17	-3.00	0.00	0.00	82.92
6	3,014	3,014	21.42	102.9	0.00	80.58	3.86	-3.00	0.00	0.00	81.44
7	3,306	3,306	20.40	102.9	0.00	81.39	4.08	-3.00	0.00	0.00	82.46
8	3,022	3,023	21.39	102.9	0.00	80.61	3.87	-3.00	0.00	0.00	81.47
9	2,593	2,593	23.06	102.9	0.00	79.28	3.53	-3.00	0.00	0.00	79.80
10	2,710	2,711	22.58	102.9	0.00	79.66	3.62	-3.00	0.00	0.00	80.28
11	2,857	2,858	22.00	102.9	0.00	80.12	3.74	-3.00	0.00	0.00	80.86
12	2,568	2,568	23.16	102.9	0.00	79.19	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.70
13	2,304	2,304	24.33	102.9	0.00	78.25	3.28	-3.00	0.00	0.00	78.53
14	2,263	2,263	24.53	102.9	0.00	78.09	3.24	-3.00	0.00	0.00	78.33
15	2,572	2,573	23.14	102.9	0.00	79.21	3.51	-3.00	0.00	0.00	79.72
16	3,758	3,760	17.82	104.5	0.00	82.50	7.19	-3.00	0.00	0.00	86.69
17	4,074	4,075	16.73	104.5	0.00	83.20	7.57	-3.00	0.00	0.00	87.78
18	3,983	3,984	17.04	104.5	0.00	83.01	7.46	-3.00	0.00	0.00	87.47
19	4,069	4,071	16.75	104.5	0.00	83.19	7.57	-3.00	0.00	0.00	87.76
20	4,174	4,175	16.40	104.5	0.00	83.41	7.69	-3.00	0.00	0.00	88.11
21	3,495	3,496	18.79	104.5	0.00	81.87	6.85	-3.00	0.00	0.00	85.72
22	3,787	3,789	17.72	104.5	0.00	82.57	7.22	-3.00	0.00	0.00	86.79
23	2,772	2,773	21.79	104.5	0.00	79.86	5.86	-3.00	0.00	0.00	82.73
24	2,204	2,206	24.63	104.5	0.00	77.87	5.01	-3.00	0.00	0.00	79.88
25	3,514	3,516	18.71	104.5	0.00	81.92	6.88	-3.00	0.00	0.00	85.80
26	3,766	3,767	17.79	104.5	0.00	82.52	7.20	-3.00	0.00	0.00	86.72
27	3,636	3,637	17.74	104.5	0.00	82.22	7.56	-3.00	0.00	0.00	86.78
28	2,995	2,996	21.99	106.1	0.00	80.53	6.60	-3.00	0.00	0.00	84.13
29	3,658	3,659	19.39	106.1	0.00	82.27	7.47	-3.00	0.00	0.00	86.74
30	3,953	3,954	18.35	106.1	0.00	82.94	7.83	-3.00	0.00	0.00	87.77
31	4,301	4,301	17.22	106.1	0.00	83.67	8.23	-3.00	0.00	0.00	88.90
Summe			36.40								

Schall-Immissionsort: I IO9

WEA Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3,245	3,247	20.95	106.1	0.00	81.23	6.94	-3.00	0.00	0.00	85.17
2	2,892	2,894	21.98	105.5	0.00	80.23	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.52

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB (Var2) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
			Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
3	2,746	2,748	23.10	106.1	0.00	79.78	6.25	-3.00	0.00	0.00	83.03
4	2,326	2,328	25.17	106.1	0.00	78.34	5.61	-3.00	0.00	0.00	80.95
5	2,605	2,605	23.01	102.9	0.00	79.32	3.54	-3.00	0.00	0.00	79.85
6	2,331	2,332	24.20	102.9	0.00	78.35	3.30	-3.00	0.00	0.00	78.66
7	2,268	2,269	24.50	102.9	0.00	78.12	3.25	-3.00	0.00	0.00	78.36
8	2,046	2,046	25.60	102.9	0.00	77.22	3.04	-3.00	0.00	0.00	77.26
9	2,082	2,082	25.42	102.9	0.00	77.37	3.07	-3.00	0.00	0.00	77.45
10	1,937	1,938	26.18	102.9	0.00	76.74	2.93	-3.00	0.00	0.00	76.68
11	1,784	1,785	27.05	102.9	0.00	76.03	2.78	-3.00	0.00	0.00	75.82
12	1,583	1,584	28.30	102.9	0.00	75.00	2.57	-3.00	0.00	0.00	74.56
13	1,730	1,731	27.37	102.9	0.00	75.77	2.73	-3.00	0.00	0.00	75.49
14	1,442	1,443	29.26	102.9	0.00	74.19	2.41	-3.00	0.00	0.00	73.60
15	1,300	1,301	30.33	102.9	0.00	73.29	2.24	-3.00	0.00	0.00	72.53
16	2,651	2,653	22.34	104.5	0.00	79.48	5.69	-3.00	0.00	0.00	82.17
17	3,064	3,067	20.50	104.5	0.00	80.73	6.28	-3.00	0.00	0.00	84.01
18	3,152	3,155	20.13	104.5	0.00	80.98	6.40	-3.00	0.00	0.00	84.38
19	3,402	3,404	19.14	104.5	0.00	81.64	6.73	-3.00	0.00	0.00	85.37
20	3,664	3,666	18.16	104.5	0.00	82.28	7.07	-3.00	0.00	0.00	86.35
21	2,870	2,872	21.34	104.5	0.00	80.17	6.01	-3.00	0.00	0.00	83.17
22	3,545	3,547	18.60	104.5	0.00	82.00	6.92	-3.00	0.00	0.00	85.91
23	2,451	2,454	23.32	104.5	0.00	78.80	5.39	-3.00	0.00	0.00	81.19
24	2,016	2,020	25.70	104.5	0.00	77.11	4.71	-3.00	0.00	0.00	78.81
25	3,181	3,183	20.02	104.5	0.00	81.06	6.44	-3.00	0.00	0.00	84.50
26	3,252	3,255	19.73	104.5	0.00	81.25	6.53	-3.00	0.00	0.00	84.78
27	2,734	2,737	21.50	104.5	0.00	79.75	6.27	-3.00	0.00	0.00	83.02
28	2,863	2,865	22.56	106.1	0.00	80.14	6.42	-3.00	0.00	0.00	83.56
29	3,625	3,627	19.50	106.1	0.00	82.19	7.43	-3.00	0.00	0.00	86.62
30	2,651	2,654	23.54	106.1	0.00	79.48	6.11	-3.00	0.00	0.00	82.59
31	3,054	3,056	21.74	106.1	0.00	80.70	6.68	-3.00	0.00	0.00	84.39
Summe		39.37									

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB (Var2)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3.0, Dc: 0.0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

0.0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0.0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 IO!

Schall: Herstellerangabe // Standard Mode (STE) // 106.1 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
31/01/2019 USER 05/02/2019 10:01

DD04-Implementation report

Octave sound power levels

N149/4.0-4.5 STE

Operational Modes

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.1	Nein	87.4	94.0	97.7	99.8	101.1	99.3	89.7	81.7	

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 IO!

Schall: Herstellerangabe // Mode 1 (STE) // 105.5 dB(A) ohne Unsicherheiten (95%) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
06/02/2019 USER 07/02/2019 09:24

Octave sound power levels

N149/4.0-4.5 STE

Operational Modes

F008_271_A14_EN

Rev. 1 / 2017-11-20

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.5	Nein	87.2	93.3	97.1	99.7	100.4	97.9	90.4	82.3

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB (Var2)

WEA: ENERCON E-66/18.70 1800 70,0 !O!

Schall: Mittelwert 3-fach Verm. 102.9 dB(A) // Lautestes Spektrum aus 3 Einzelmessungen normiert // Terz

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
17/01/2018 USER 03/08/2018 10:50

Aus drei vorliegenden Einzelmessungen wurde das Terzspektrum mit dem höchsten Summenpegel (103.0 dB(A)) auf den energetischen Mittelwert 102.9 dB(A) [Kötter Prüfbericht: 26207-02] normiert

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder													
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000						
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.9	Nein	93.9	95.5	95.3	95.7	96.0	93.0	83.8	74.5						

WEA: NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O!

Schall: Mode 0 // 1-fach vermessen 103.1 dB(A) (normiert) // 104.5 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Messbericht windtest grevenbroich gmbh SE15016B2A1 08/07/2015 USER 07/08/2018 08:47
Messbericht SE15016B2A1
08.07.2015
normiert

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder													
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000						
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	84.7	91.8	97.2	99.0	98.9	96.4	90.4	74.5						

WEA: NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-!

Schall: Mode 0 // 1-fach Messung 104.3 dB(A) normiert // 104.5 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Auszug aus dem Prüfbericht WICO 089SE416/05 05/02/2018 USER 07/08/2018 09:25
Spektrum normiert

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder													
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000						
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	83.9	90.8	96.6	98.7	99.3	96.6	91.9	83.5						

Schall-Immissionsort: IO1-A

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO2-B

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO3-C

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO4-D

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Projekt:
Groß_Pankow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin.Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB (Var2)
Schallrichtwert: 45.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO5-E
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

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

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO7-G
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

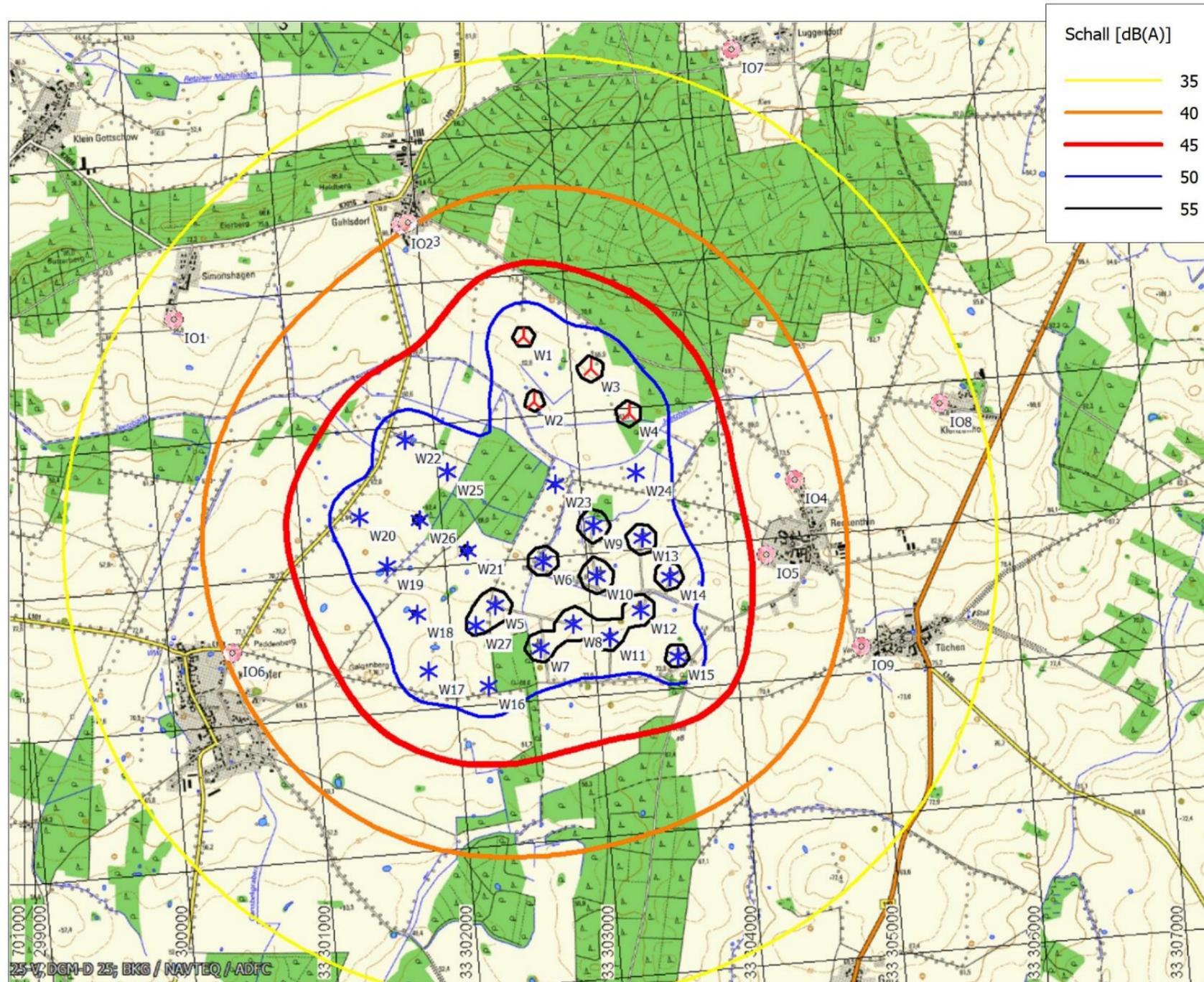
Schall-Immissionsort: IO8-H
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO9-I
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Anhang 4A / Gesamtbelastung: Isophonenkarte (Variante 1)



Projekt:
Groß_Pankow

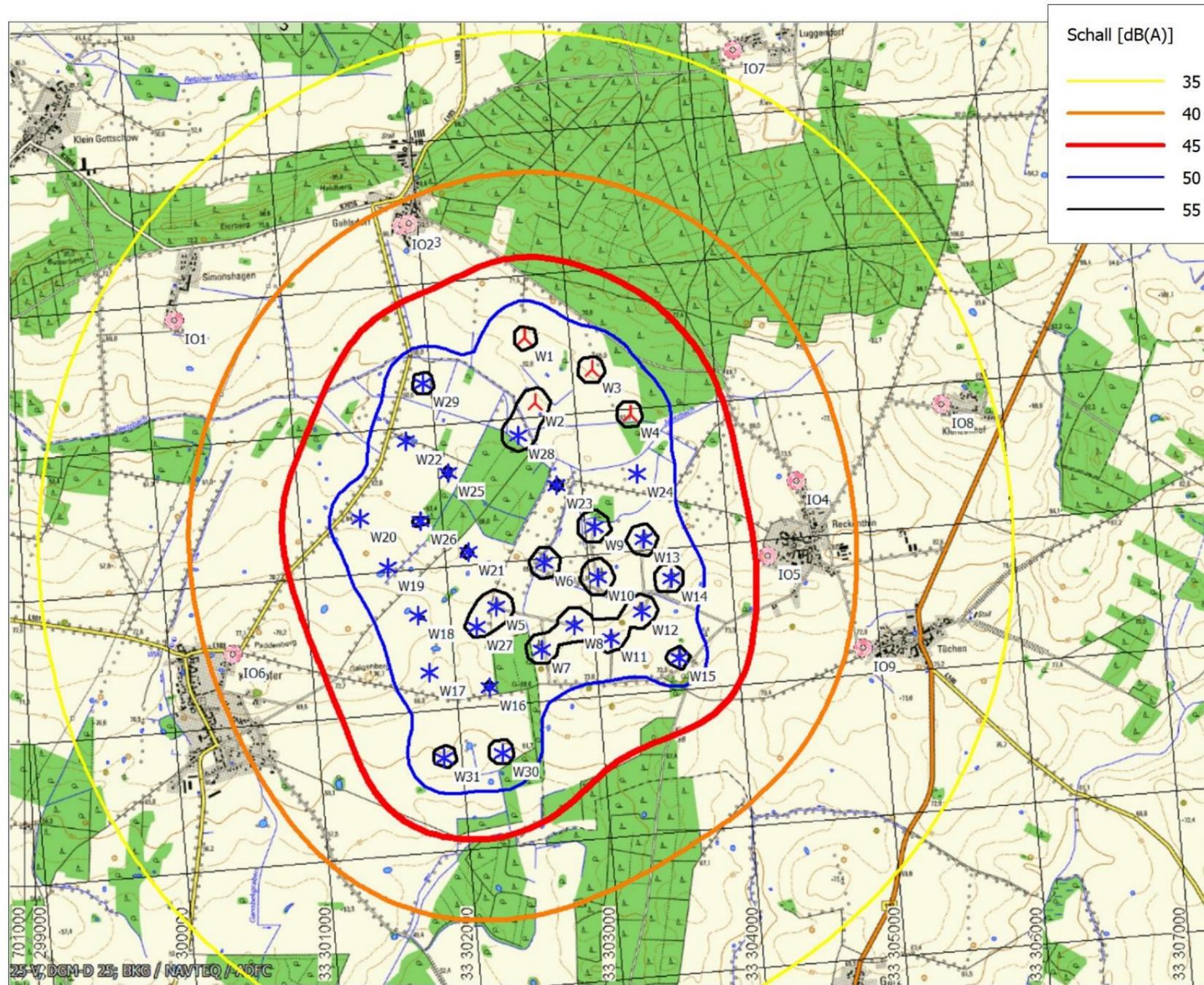
DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
GB (Var1)

0 500 1000 1500 2000 m
Karte: Groß_Pankow_XL, Maßstab 1:45,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 303,500 Nord: 5,884,700

▲ 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

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:54/3.2.737

Anhang 4B / Gesamtbelastung: Isophonenkarte (Variante 2)



Projekt:
Groß_Pankow

Schall [dB(A)]
35
40
45
50
55

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
GB (Var2)

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
13/02/2019 14:56/3.2.737

Karte: Groß_Pankow_XL, Maßstab 1:45,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 303,500 Nord: 5,884,700
 * Neue WEA * Existierende WEA * Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Anhang 5A / Berechnung der Prognoseunsicherheit (Variante 1)

Vorbelastung:		23 WEA					
Immissionspunkt IP:		I01					
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	3,043	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.31	22.81	
6	3,120	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.04	22.54	
7	3,484	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.82	21.32	
8	3,551	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.61	21.11	
9	3,303	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.41	21.91	
10	3,498	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.78	21.28	
11	3,811	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.82	20.32	
12	3,888	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.6	20.10	
13	3,654	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.29	20.79	
14	3,951	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.42	19.92	
15	4,289	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.5	19.00	
16	3,417	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.09	21.77	
17	3,073	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.47	23.15	
18	2,705	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.1	24.78	
19	2,310	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.07	26.75	
20	1,923	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.29	28.97	
21	2,642	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.4	25.08	
22	1,845	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.77	29.45	
23	2,939	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.04	23.72	
24	3,440	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19	21.68	
25	2,214	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.59	27.27	
26	2,243	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.43	27.11	
27	3,041	Nordex N131/3300	1.84	2.09	20.13	22.81	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	35.5				37.9		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		I01					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	2,474	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.42	26.52	
2	2,613	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.28	25.38	
3	2,968	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.11	24.21	
4	3,290	Nordex N149/4500	1.30	1.64	20.78	22.88	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	28.9				31.0		
Zusammenfassung							
	Lr	Lr90	Sigma				
Vorbelastung	35.53	37.91	1.86				
Zusatzbelastung	28.87	30.97	1.64				
Gesamtbelastung	36.38	38.71	1.82				
Gesamtbelastung gerundet	36	39					

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	2,768	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.35	23.85		
6	2,577	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.12	24.62		
7	3,149	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.94	22.44		
8	3,071	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.21	22.71		
9	2,519	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.37	24.87		
10	2,840	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.07	23.57		
11	3,262	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.55	22.05		
12	3,206	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.74	22.24		
13	2,792	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.26	23.76		
14	3,128	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.01	22.51		
15	3,625	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.38	20.88		
16	3,314	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.49	22.17		
17	3,157	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.12	22.80		
18	2,755	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.87	24.55		
19	2,414	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.52	26.20		
20	2,085	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.32	28.00		
21	2,347	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.87	26.55		
22	1,521	Nordex N131/3000	1.84	2.09	29.02	31.70		
23	2,131	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.05	27.73		
24	2,414	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.53	26.21		
25	1,776	Nordex N131/3000	1.84	2.09	27.22	29.90		
26	2,087	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.3	27.98		
27	2,880	Nordex N131/3300	1.84	2.09	20.84	23.52		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	37.1				39.4			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		I02						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	1,173	Nordex N149/4500	1.30	1.64	33.25	35.35		
2	1,566	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.48	31.58		
3	1,683	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.1	31.20		
4	2,096	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.47	28.57		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	36.3				38.4			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	37.08	39.42	1.83					
Zusatzbelastung	36.29	38.39	1.64					
Gesamtbelastung	39.72	41.95	1.74					
Gesamtbelastung gerundet	40	42						
IRW	45							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	2,773	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.33	23.83		
6	2,574	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.14	24.64		
7	3,150	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.93	22.43		
8	3,067	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.23	22.73		
9	2,507	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.42	24.92		
10	2,831	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.1	23.60		
11	3,255	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.57	22.07		
12	3,194	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.78	22.28		
13	2,775	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.32	23.82		
14	3,112	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.07	22.57		
15	3,613	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.42	20.92		
16	3,322	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.46	22.14		
17	3,172	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.06	22.74		
18	2,770	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.8	24.48		
19	2,434	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.42	26.10		
20	2,109	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.18	27.86		
21	2,354	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.83	26.51		
22	1,538	Nordex N131/3000	1.84	2.09	28.89	31.57		
23	2,121	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.11	27.79		
24	2,392	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.63	26.31		
25	1,785	Nordex N131/3000	1.84	2.09	27.16	29.84		
26	2,102	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.22	27.90		
27	2,889	Nordex N131/3300	1.84	2.09	20.8	23.48		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	37.0				39.4			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		I03						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	1,149	Nordex N149/4500	1.30	1.64	33.49	35.59		
2	1,550	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.59	31.69		
3	1,655	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.3	31.40		
4	2,069	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.63	28.73		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	36.5				38.6			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	37.05	39.38	1.82					
Zusatzbelastung	36.49	38.59	1.64					
Gesamtbelastung	39.79	42.01	1.74					
Gesamtbelastung gerundet	40	42						
IRW	45							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	2,296	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.37	25.87		
6	1,871	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.55	28.05		
7	2,156	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	25.04	26.54		
8	1,871	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.55	28.05		
9	1,461	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.14	30.64		
10	1,557	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.48	29.98		
11	1,720	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.44	28.94		
12	1,429	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.36	30.86		
13	1,154	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	31.55	33.05		
14	1,118	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	31.88	33.38		
15	1,501	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.86	30.36		
16	2,611	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.55	25.23		
17	2,921	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.12	23.80		
18	2,839	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.49	24.17		
19	2,949	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21	23.68		
20	3,088	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.41	23.09		
21	2,372	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.74	26.42		
22	2,774	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.78	24.46		
23	1,696	Nordex N131/3000	1.84	2.09	27.76	30.44		
24	1,134	Nordex N131/3000	1.84	2.09	32.32	35.00		
25	2,462	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.28	25.96		
26	2,671	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.26	24.94		
27	2,485	Nordex N131/3300	1.84	2.09	22.73	25.41		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	40.8				42.8			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		IO4						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	2,173	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.02	28.12		
2	1,927	Nordex N149/4500	1.30	1.64	27.02	29.12		
3	1,647	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.35	31.45		
4	1,263	Nordex N149/4500	1.30	1.64	32.41	34.51		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	35.4				37.5			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	40.84	42.76	1.50					
Zusatzbelastung	35.45	37.55	1.64					
Gesamtbelastung	41.94	43.90	1.53					
Gesamtbelastung gerundet	42	44						
IRW	45							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	1,950	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.12	27.62		
6	1,580	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.32	29.82		
7	1,728	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.39	28.89		
8	1,453	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.19	30.69		
9	1,243	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	30.8	32.30		
10	1,209	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	31.08	32.58		
11	1,255	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	30.7	32.20		
12	974	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	33.27	34.77		
13	887	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	34.2	35.70		
14	701	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	36.52	38.02		
15	956	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	33.45	34.95		
16	2,174	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.81	27.49		
17	2,527	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.96	25.64		
18	2,510	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.04	25.72		
19	2,686	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.19	24.87		
20	2,889	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.26	23.94		
21	2,119	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.12	27.80		
22	2,685	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.19	24.87		
23	1,579	Nordex N131/3000	1.84	2.09	28.59	31.27		
24	1,099	Nordex N131/3000	1.84	2.09	32.66	35.34		
25	2,337	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.92	26.60		
26	2,469	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.24	25.92		
27	2,121	Nordex N131/3300	1.84	2.09	24.71	27.39		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	43.5				45.3			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		I05						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	2,314	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.25	27.35		
2	1,971	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.75	28.85		
3	1,816	Nordex N149/4500	1.30	1.64	28.2	30.30		
4	1,396	Nordex N149/4500	1.30	1.64	31.28	33.38		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	34.5				36.6			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	43.50	45.28	1.39					
Zusatzbelastung	34.49	36.59	1.64					
Gesamtbelastung	44.01	45.83	1.42					
Gesamtbelastung gerundet	44	46						
IRW	45							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	1,888	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.45	27.95		
6	2,289	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.4	25.90		
7	2,179	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.93	26.43		
8	2,416	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.82	25.32		
9	2,705	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.6	24.10		
10	2,632	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.9	24.40		
11	2,666	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.76	24.26		
12	2,900	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.84	23.34		
13	3,009	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.44	22.94		
14	3,139	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.97	22.47		
15	3,149	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.94	22.44		
16	1,828	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.88	29.56		
17	1,398	Nordex N131/3000	1.84	2.09	29.99	32.67		
18	1,336	Nordex N131/3000	1.84	2.09	30.5	33.18		
19	1,257	Nordex N131/3000	1.84	2.09	31.17	33.85		
20	1,321	Nordex N131/3000	1.84	2.09	30.62	33.30		
21	1,814	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.98	29.66		
22	1,939	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.19	28.87		
23	2,579	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.7	25.38		
24	3,120	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.28	22.96		
25	1,986	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.9	28.58		
26	1,626	Nordex N131/3000	1.84	2.09	28.26	30.94		
27	1,731	Nordex N131/3300	1.84	2.09	27.17	29.85		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	40.1				42.5			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		106						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	3,038	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.81	23.91		
2	2,775	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.52	24.62		
3	3,235	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21	23.10		
4	3,277	Nordex N149/4500	1.30	1.64	20.83	22.93		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	27.6				29.7			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	40.10	42.53	1.90					
Zusatzbelastung	27.61	29.71	1.64					
Gesamtbelastung	40.34	42.76	1.89					
Gesamtbelastung gerundet	40	43						
IRW	40							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	4,270	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.55	19.05		
6	3,854	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.7	20.20		
7	4,443	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.1	18.60		
8	4,214	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.7	19.20		
9	3,503	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.76	21.26		
10	3,842	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.73	20.23		
11	4,243	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.62	19.12		
12	4,017	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.24	19.74		
13	3,510	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.74	21.24		
14	3,752	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19	20.50		
15	4,311	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.44	18.94		
16	4,815	Nordex N131/3000	1.84	2.09	14.44	17.12		
17	4,888	Nordex N131/3000	1.84	2.09	14.23	16.91		
18	4,573	Nordex N131/3000	1.84	2.09	15.15	17.83		
19	4,392	Nordex N131/3000	1.84	2.09	15.71	18.39		
20	4,224	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.25	18.93		
21	4,005	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.97	19.65		
22	3,601	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.4	21.08		
23	3,314	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.49	22.17		
24	3,073	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.47	23.15		
25	3,603	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.39	21.07		
26	3,991	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.02	19.70		
27	4,459	Nordex N131/3300	1.84	2.09	14.93	17.61		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	31.5				33.5			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		107						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	2,510	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.24	26.34		
2	2,857	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.14	24.24		
3	2,466	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.46	26.56		
4	2,676	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.43	25.53		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	29.7				31.8			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	31.46	33.54	1.62					
Zusatzbelastung	29.68	31.78	1.64					
Gesamtbelastung	33.67	35.76	1.63					
Gesamtbelastung gerundet	34	36						
IRW	45							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	3,447	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.94	21.44		
6	3,014	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.42	22.92		
7	3,306	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.4	21.90		
8	3,023	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.39	22.89		
9	2,593	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.06	24.56		
10	2,711	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.58	24.08		
11	2,858	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22	23.50		
12	2,568	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.16	24.66		
13	2,304	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.33	25.83		
14	2,263	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.53	26.03		
15	2,573	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.14	24.64		
16	3,760	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.82	20.50		
17	4,075	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.73	19.41		
18	3,984	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.04	19.72		
19	4,071	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.75	19.43		
20	4,175	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.4	19.08		
21	3,496	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.79	21.47		
22	3,789	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.72	20.40		
23	2,773	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.79	24.47		
24	2,206	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.63	27.31		
25	3,516	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.71	21.39		
26	3,767	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.79	20.47		
27	3,637	Nordex N131/3300	1.84	2.09	17.74	20.42		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	34.8				36.7			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		108						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	2,981	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.06	24.16		
2	2,866	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.1	24.20		
3	2,479	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.4	26.50		
4	2,194	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.91	28.01		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	29.9				32.0			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	34.79	36.73	1.51					
Zusatzbelastung	29.95	32.05	1.64					
Gesamtbelastung	36.02	38.00	1.54					
Gesamtbelastung gerundet	36	38						
IRW	45							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	2,605	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.01	24.51		
6	2,332	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.2	25.70		
7	2,269	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.5	26.00		
8	2,046	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	25.6	27.10		
9	2,082	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	25.42	26.92		
10	1,938	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.18	27.68		
11	1,785	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.05	28.55		
12	1,584	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.3	29.80		
13	1,731	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.37	28.87		
14	1,443	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.26	30.76		
15	1,301	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	30.33	31.83		
16	2,653	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.34	25.02		
17	3,067	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.5	23.18		
18	3,155	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.13	22.81		
19	3,404	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.14	21.82		
20	3,666	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.16	20.84		
21	2,872	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.34	24.02		
22	3,547	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.6	21.28		
23	2,454	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.32	26.00		
24	2,020	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.7	28.38		
25	3,183	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.02	22.70		
26	3,255	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.73	22.41		
27	2,737	Nordex N131/3300	1.84	2.09	21.5	24.18		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	38.6				40.4			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		109						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90		
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	3,247	Nordex N149/4500	1.30	1.64	20.95	23.05		
2	2,894	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.98	24.08		
3	2,748	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.1	25.20		
4	2,328	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.17	27.27		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	29.1				31.2			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	38.57	40.37	1.41					
Zusatzbelastung	29.11	31.21	1.64					
Gesamtbelastung	39.03	40.87	1.43					
Gesamtbelastung gerundet	39	41						
IRW	45							

Anhang 5B / Berechnung der Prognoseunsicherheit (Variante 2)

Vorbelastung:		27 WEA					
Immissionspunkt IP:		IO1					
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	3,043	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.31	22.81	
6	3,120	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.04	22.54	
7	3,484	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.82	21.32	
8	3,551	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.61	21.11	
9	3,303	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.41	21.91	
10	3,498	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.78	21.28	
11	3,811	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.82	20.32	
12	3,888	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.6	20.10	
13	3,654	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.29	20.79	
14	3,951	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.42	19.92	
15	4,289	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.5	19.00	
16	3,417	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.09	21.77	
17	3,073	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.47	23.15	
18	2,705	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.1	24.78	
19	2,310	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.07	26.75	
20	1,923	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.29	28.97	
21	2,642	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.4	25.08	
22	1,845	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.77	29.45	
23	2,939	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.04	23.72	
24	3,440	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19	21.68	
25	2,214	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.59	27.27	
26	2,243	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.43	27.11	
27	3,041	Nordex N131/3300	1.84	2.09	20.13	22.81	
28	2,558	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.00	26.10	
29	1,814	Nordex N149/4500	1.30	1.64	28.21	30.31	
30	3,834	Nordex N149/4500	1.30	1.64	18.76	20.86	
31	3,632	Nordex N149/4500	1.30	1.64	19.48	21.58	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	36.7				39.0		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		IO1					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	2,474	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.42	26.52	
2	2,613	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.28	25.38	
3	2,968	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.11	24.21	
4	3,290	Nordex N149/4500	1.30	1.64	20.78	22.88	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	28.9				31.0		
Zusammenfassung							
	Lr	Lr90	Sigma				
Vorbelastung	36.67	38.99	1.81				
Zusatzbelastung	28.87	30.97	1.64				
Gesamtbelastung	37.34	39.63	1.78				
Gesamtbelastung gerundet	37	40					
IRW	45						

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	2,768	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.35	23.85	
6	2,577	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.12	24.62	
7	3,149	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.94	22.44	
8	3,071	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.21	22.71	
9	2,519	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.37	24.87	
10	2,840	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.07	23.57	
11	3,262	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.55	22.05	
12	3,206	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.74	22.24	
13	2,792	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.26	23.76	
14	3,128	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.01	22.51	
15	3,625	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.38	20.88	
16	3,314	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.49	22.17	
17	3,157	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.12	22.80	
18	2,755	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.87	24.55	
19	2,414	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.52	26.20	
20	2,085	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.32	28.00	
21	2,347	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.87	26.55	
22	1,521	Nordex N131/3000	1.84	2.09	29.02	31.70	
23	2,131	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.05	27.73	
24	2,414	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.53	26.21	
25	1,776	Nordex N131/3000	1.84	2.09	27.22	29.90	
26	2,087	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.3	27.98	
27	2,880	Nordex N131/3300	1.84	2.09	20.84	23.52	
28	1,692	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.04	31.14	
29	1,122	Nordex N149/4500	1.30	1.64	33.75	35.85	
30	3,787	Nordex N149/4500	1.30	1.64	18.93	21.03	
31	3,766	Nordex N149/4500	1.30	1.64	19.01	21.11	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	39.3				41.5		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		IO2					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	1,173	Nordex N149/4500	1.30	1.64	33.25	35.35	
2	1,566	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.48	31.58	
3	1,683	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.1	31.20	
4	2,096	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.47	28.57	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	36.3				38.4		
Zusammenfassung							
		Lr	Lr90	Sigma			
Vorbelastung		39.26	41.51	1.75			
Zusatzbelastung		36.29	38.39	1.64			
Gesamtbelastung		41.04	43.23	1.72			
Gesamtbelastung gerundet		41	43				
IRW		45					

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	2,773	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.33	23.83		
6	2,574	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.14	24.64		
7	3,150	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.93	22.43		
8	3,067	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.23	22.73		
9	2,507	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.42	24.92		
10	2,831	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.1	23.60		
11	3,255	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.57	22.07		
12	3,194	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.78	22.28		
13	2,775	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.32	23.82		
14	3,112	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.07	22.57		
15	3,613	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.42	20.92		
16	3,322	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.46	22.14		
17	3,172	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.06	22.74		
18	2,770	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.8	24.48		
19	2,434	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.42	26.10		
20	2,109	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.18	27.86		
21	2,354	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.83	26.51		
22	1,538	Nordex N131/3000	1.84	2.09	28.89	31.57		
23	2,121	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.11	27.79		
24	2,392	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.63	26.31		
25	1,785	Nordex N131/3000	1.84	2.09	27.16	29.84		
26	2,102	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.22	27.90		
27	2,889	Nordex N131/3300	1.84	2.09	20.8	23.48		
28	1,683	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.10	31.20		
29	1,134	Nordex N149/4500	1.30	1.64	33.64	35.74		
30	3,794	Nordex N149/4500	1.30	1.64	18.90	21.00		
31	3,779	Nordex N149/4500	1.30	1.64	18.96	21.06		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	39.2				41.5			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		I03						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	1,149	Nordex N149/4500	1.30	1.64	33.49	35.59		
2	1,550	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.59	31.69		
3	1,655	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.3	31.40		
4	2,069	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.63	28.73		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	36.5				38.6			
Zusammenfassung								
		Lr	Lr90	Sigma				
Vorbelastung		39.22	41.46	1.75				
Zusatzbelastung		36.49	38.59	1.64				
Gesamtbelastung		41.07	43.27	1.71				
Gesamtbelastung gerundet		41	43					
IRW		45						

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	2,296	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.37	25.87	
6	1,871	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.55	28.05	
7	2,156	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	25.04	26.54	
8	1,871	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.55	28.05	
9	1,461	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.14	30.64	
10	1,557	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.48	29.98	
11	1,720	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.44	28.94	
12	1,429	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.36	30.86	
13	1,154	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	31.55	33.05	
14	1,118	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	31.88	33.38	
15	1,501	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.86	30.36	
16	2,611	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.55	25.23	
17	2,921	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.12	23.80	
18	2,839	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.49	24.17	
19	2,949	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21	23.68	
20	3,088	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.41	23.09	
21	2,372	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.74	26.42	
22	2,774	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.78	24.46	
23	1,696	Nordex N131/3000	1.84	2.09	27.76	30.44	
24	1,134	Nordex N131/3000	1.84	2.09	32.32	35.00	
25	2,462	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.28	25.96	
26	2,671	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.26	24.94	
27	2,485	Nordex N131/3300	1.84	2.09	22.73	25.41	
28	1,994	Nordex N149/4500	1.30	1.64	27.07	29.17	
29	2,724	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.21	25.31	
30	2,828	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.73	24.83	
31	3,161	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.30	23.40	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	41.2				43.1		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		IO4					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	2,173	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.02	28.12	
2	1,927	Nordex N149/4500	1.30	1.64	27.02	29.12	
3	1,647	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.35	31.45	
4	1,263	Nordex N149/4500	1.30	1.64	32.41	34.51	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	35.4				37.5		
Zusammenfassung							
		Lr	Lr90	Sigma			
	Vorbelastung	41.19	43.13	1.51			
	Zusatzbelastung	35.45	37.55	1.64			
	Gesamtbelastung	42.22	44.19	1.54			
	Gesamtbelastung gerundet	42	44				
	IRW	45					

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	1,950	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.12	27.62	
6	1,580	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.32	29.82	
7	1,728	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.39	28.89	
8	1,453	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.19	30.69	
9	1,243	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	30.8	32.30	
10	1,209	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	31.08	32.58	
11	1,255	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	30.7	32.20	
12	974	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	33.27	34.77	
13	887	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	34.2	35.70	
14	701	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	36.52	38.02	
15	956	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	33.45	34.95	
16	2,174	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.81	27.49	
17	2,527	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.96	25.64	
18	2,510	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.04	25.72	
19	2,686	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.19	24.87	
20	2,889	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.26	23.94	
21	2,119	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.12	27.80	
22	2,685	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.19	24.87	
23	1,579	Nordex N131/3000	1.84	2.09	28.59	31.27	
24	1,099	Nordex N131/3000	1.84	2.09	32.66	35.34	
25	2,337	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.92	26.60	
26	2,469	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.24	25.92	
27	2,121	Nordex N131/3300	1.84	2.09	24.71	27.39	
28	1,964	Nordex N149/4500	1.30	1.64	27.26	29.36	
29	2,725	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.21	25.31	
30	2,335	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.14	27.24	
31	2,692	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.36	25.46	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	43.7				45.5		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		IO5					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	2,314	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.25	27.35	
2	1,971	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.75	28.85	
3	1,816	Nordex N149/4500	1.30	1.64	28.2	30.30	
4	1,396	Nordex N149/4500	1.30	1.64	31.28	33.38	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	34.5				36.6		
Zusammenfassung							
		Lr	Lr90	Sigma			
	Vorbelastung	43.74	45.54	1.41			
	Zusatzbelastung	34.49	36.59	1.64			
	Gesamtbelastung	44.23	46.06	1.43			
	Gesamtbelastung gerundet	44	46				
	IRW	45					

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
5	1,888	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.45	27.95		
6	2,289	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.4	25.90		
7	2,179	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.93	26.43		
8	2,416	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.82	25.32		
9	2,705	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.6	24.10		
10	2,632	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.9	24.40		
11	2,666	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.76	24.26		
12	2,900	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.84	23.34		
13	3,009	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.44	22.94		
14	3,139	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.97	22.47		
15	3,149	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.94	22.44		
16	1,828	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.88	29.56		
17	1,398	Nordex N131/3000	1.84	2.09	29.99	32.67		
18	1,336	Nordex N131/3000	1.84	2.09	30.5	33.18		
19	1,257	Nordex N131/3000	1.84	2.09	31.17	33.85		
20	1,321	Nordex N131/3000	1.84	2.09	30.62	33.30		
21	1,814	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.98	29.66		
22	1,939	Nordex N131/3000	1.84	2.09	26.19	28.87		
23	2,579	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.7	25.38		
24	3,120	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.28	22.96		
25	1,986	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.9	28.58		
26	1,626	Nordex N131/3000	1.84	2.09	28.26	30.94		
27	1,731	Nordex N131/3300	1.84	2.09	27.17	29.85		
28	2,536	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.11	26.21		
29	2,340	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.11	27.21		
30	2,026	Nordex N149/4500	1.30	1.64	26.88	28.98		
31	1,664	Nordex N149/4500	1.30	1.64	29.23	31.33		
				0.00		0.00		
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90			
	40.8				43.2			
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500						
Immissionspunkt IP:		IO6						
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0						
Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7		
1	3,038	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.81	23.91		
2	2,775	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.52	24.62		
3	3,235	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21	23.10		
4	3,277	Nordex N149/4500	1.30	1.64	20.83	22.93		
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung								
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90			
	27.6				29.7			
Zusammenfassung								
	Lr	Lr90	Sigma					
Vorbelastung	40.84	43.23	1.86					
Zusatzbelastung	27.61	29.71	1.64					
Gesamtbelastung	41.04	43.41	1.85					
Gesamtbelastung gerundet	41	43						
IRW	40							

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	4,270	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.55	19.05	
6	3,854	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.7	20.20	
7	4,443	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.1	18.60	
8	4,214	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.7	19.20	
9	3,503	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.76	21.26	
10	3,842	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.73	20.23	
11	4,243	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.62	19.12	
12	4,017	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	18.24	19.74	
13	3,510	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.74	21.24	
14	3,752	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19	20.50	
15	4,311	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	17.44	18.94	
16	4,815	Nordex N131/3000	1.84	2.09	14.44	17.12	
17	4,888	Nordex N131/3000	1.84	2.09	14.23	16.91	
18	4,573	Nordex N131/3000	1.84	2.09	15.15	17.83	
19	4,392	Nordex N131/3000	1.84	2.09	15.71	18.39	
20	4,224	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.25	18.93	
21	4,005	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.97	19.65	
22	3,601	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.4	21.08	
23	3,314	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.49	22.17	
24	3,073	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.47	23.15	
25	3,603	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.39	21.07	
26	3,991	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.02	19.70	
27	4,459	Nordex N131/3300	1.84	2.09	14.93	17.61	
28	3,117	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.48	23.58	
29	3,211	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.10	23.20	
30	5,223	Nordex N149/4500	1.30	1.64	14.57	16.67	
31	5,396	Nordex N149/4500	1.30	1.64	14.12	16.22	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	32.4				34.4		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		I07					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	2,510	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.24	26.34	
2	2,857	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.14	24.24	
3	2,466	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.46	26.56	
4	2,676	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.43	25.53	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	29.7				31.8		
Zusammenfassung							
	Lr	Lr90	Sigma				
Vorbelastung	32.37	34.45	1.63				
Zusatzbelastung	29.68	31.78	1.64				
Gesamtbelastung	34.24	36.32	1.63				
Gesamtbelastung gerundet	34	36					
IRW	45						

Vorbelastung:		27 WEA					
Immissionspunkt IP:		108					
Meteorolog. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	3,447	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	19.94	21.44	
6	3,014	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.42	22.92	
7	3,306	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	20.4	21.90	
8	3,023	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	21.39	22.89	
9	2,593	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.06	24.56	
10	2,711	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22.58	24.08	
11	2,858	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	22	23.50	
12	2,568	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.16	24.66	
13	2,304	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.33	25.83	
14	2,263	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.53	26.03	
15	2,573	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.14	24.64	
16	3,760	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.82	20.50	
17	4,075	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.73	19.41	
18	3,984	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.04	19.72	
19	4,071	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.75	19.43	
20	4,175	Nordex N131/3000	1.84	2.09	16.4	19.08	
21	3,496	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.79	21.47	
22	3,789	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.72	20.40	
23	2,773	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.79	24.47	
24	2,206	Nordex N131/3000	1.84	2.09	24.63	27.31	
25	3,516	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.71	21.39	
26	3,767	Nordex N131/3000	1.84	2.09	17.79	20.47	
27	3,637	Nordex N131/3300	1.84	2.09	17.74	20.42	
28	2,996	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.99	24.09	
29	3,659	Nordex N149/4500	1.30	1.64	19.39	21.49	
30	3,954	Nordex N149/4500	1.30	1.64	18.35	20.45	
31	4,301	Nordex N149/4500	1.30	1.64	17.22	19.32	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
Lr		Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
35.3					37.2		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		108					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	2,981	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.06	24.16	
2	2,866	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.1	24.20	
3	2,479	Nordex N149/4500	1.30	1.64	24.4	26.50	
4	2,194	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.91	28.01	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
Lr		Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
29.9					32.0		
Zusammenfassung							
		Lr	Lr90	Sigma			
Vorbelastung		35.29	37.24	1.53			
Zusatzbelastung		29.95	32.05	1.64			
Gesamtbelastung		36.40	38.39	1.55			
Gesamtbelastung gerundet		36	38				
IRW		45					

Nr.		Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
5	2,605	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	23.01	24.51	
6	2,332	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.2	25.70	
7	2,269	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	24.5	26.00	
8	2,046	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	25.6	27.10	
9	2,082	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	25.42	26.92	
10	1,938	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	26.18	27.68	
11	1,785	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.05	28.55	
12	1,584	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	28.3	29.80	
13	1,731	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	27.37	28.87	
14	1,443	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	29.26	30.76	
15	1,301	Enercon E-66/18.70	0.61	1.17	30.33	31.83	
16	2,653	Nordex N131/3000	1.84	2.09	22.34	25.02	
17	3,067	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.5	23.18	
18	3,155	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.13	22.81	
19	3,404	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.14	21.82	
20	3,666	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.16	20.84	
21	2,872	Nordex N131/3000	1.84	2.09	21.34	24.02	
22	3,547	Nordex N131/3000	1.84	2.09	18.6	21.28	
23	2,454	Nordex N131/3000	1.84	2.09	23.32	26.00	
24	2,020	Nordex N131/3000	1.84	2.09	25.7	28.38	
25	3,183	Nordex N131/3000	1.84	2.09	20.02	22.70	
26	3,255	Nordex N131/3000	1.84	2.09	19.73	22.41	
27	2,737	Nordex N131/3300	1.84	2.09	21.5	24.18	
28	2,865	Nordex N149/4500	1.30	1.64	22.56	24.66	
29	3,627	Nordex N149/4500	1.30	1.64	19.50	21.60	
30	2,654	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.54	25.64	
31	3,056	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.74	23.84	
				0.00		0.00	
Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90		
	38.9				40.8		
Zusatzbelastung:		4 x Nordex N149/4500					
Immissionspunkt IP:		I09					
Met. Dämpfungskoeffizient Co [dB]:		0					
Nr.	Entfernung D [m]	Anlagentyp	Sigma Anlage	Sigma Teilpegel	Teilpegel (P50)	Teilpegel Lr90	
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte5	Spalte6	Spalte7	
1	3,247	Nordex N149/4500	1.30	1.64	20.95	23.05	
2	2,894	Nordex N149/4500	1.30	1.64	21.98	24.08	
3	2,748	Nordex N149/4500	1.30	1.64	23.1	25.20	
4	2,328	Nordex N149/4500	1.30	1.64	25.17	27.27	
Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung							
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90		
	29.1				31.2		
Zusammenfassung							
	Lr	Lr90	Sigma				
Vorbelastung	38.94	40.77	1.43				
Zusatzbelastung	29.11	31.21	1.64				
Gesamtbelastung	39.37	41.22	1.45				
Gesamtbelastung gerundet	39	41					
IRW	45						

**Anhang 6 / Auszug Datenblatt Nordex N149/4500 BM Standard Mode
und Mode 1 [19]**

	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	E0004269930 Rev. 1 / 2017-11-20
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

DD04-Implementation report

**Octave sound power levels
N149/4.0-4.5 STE
Operational Modes**

F008_271_A14_EN

Rev. 1 / 2017-11-20

Document no.: E0004269930
Status: Released
Language: EN - English
Classification
(Confidentiality): Nordex confidential

E0004269930 Rev. 1 / 2017-11-20	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

This document, including any presentation of its contents in whole or in parts, is the intellectual property of Nordex Energy GmbH. The information contained in this document is intended exclusively for Nordex employees and employees of trusted partners and subcontractors of Nordex Energy GmbH, Nordex SE and their affiliated companies as defined in Section 15ff. of the German Stock Corporation Act (AktG) and must never (not even in extracts) be disclosed to third parties.

All rights reserved.

Any disclosure, duplication, translation or other use of this document or parts thereof, regardless if in printed, handwritten, electronic or other form, without the explicit approval of Nordex Energy GmbH is prohibited.

© 2017 Nordex Energy GmbH
Langenhorn Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany

Phone: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

Please refer to the last page for document information!

	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	E0004269930 Rev. 1 / 2017-11-20
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

Revision index

Rev.	Date	Author	Reason for modification / chapter	AST
0	2017-08-28	F. Dally	First issue	11731
1	2017-10-27	F. Dally	Added hub height	11731

Validity

Product Series / Turbine class	Product
Delta4000	N149/4.0-4.5 DIBt S/ IEC S, 50/60Hz NCV/ CCV

E0004269930 Rev. 1 / 2017-11-20	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

2 Determination of the octave sound power levels

2.1 Standard Mode

2.1.1 Hub Height 105 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	94.0	95.0	100.3	104.3	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

2.1.2 Hub Height 125 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.2	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.1	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.7	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.4	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.5	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.8	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	98.0	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.4	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.4	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	94.0	95.4	100.8	104.8	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

E0004269930 Rev. 1 / 2017-11-20	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

2.2 Sound optimized mode - Mode 1

2.2.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	76.9	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	86.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	93.4	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	99.2	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	100.5	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	98.7	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	81.1	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	94.0	95.0	100.3	104.3	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5

2.2.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.2	76.9	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.1	86.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.7	93.4	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.4	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.5	99.2	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.8	100.5	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	98.0	98.7	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.4	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.4	81.1	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	94.0	95.4	100.8	104.8	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5

2.2.3 Hub Height 145 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.0	72.6	76.6	76.9	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
63 Hz	77.1	78.9	82.5	86.5	86.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
125 Hz	83.8	85.6	89.1	93.1	93.4	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
250 Hz	86.6	88.4	92.8	96.8	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
500 Hz	87.7	89.5	94.9	98.9	99.2	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
1000 Hz	88.1	89.9	96.2	100.2	100.5	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
2000 Hz	86.2	88.0	94.4	98.4	98.7	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	80.6	82.4	84.8	88.8	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
8000 Hz	71.4	73.2	76.8	80.8	81.1	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	94.0	95.8	101.2	105.2	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5

Anhang 7 / Bilddokumentation der Immissionsorte

IO1 / Lindenallee 13, Simonshagen



IO2 / Guhlsdorf 10, Guhlsdorf



IO3 / Guhlsdorf 13, Guhlsdorf



IO4 / Groß Pankower Weg 3, Reckenthin



IO5 / Reckenthiner Straße 19, Reckenthin



IO6 / Gartenstr. 2, Krampfer



IO7 / Kastanienallee 1, Luggendorf



IO8 / Kronsbergweg 7, Klenzenhof



IO9 / Tüchener Dorfstraße 39, Tüchen

