



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung  
und den Betrieb von einer Windenergieanlage  
am Standort Falkenhagen-Rehna

Bericht Nr.: I17-SCH-2022-003



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von  
einer Windenergieanlage am Standort Falkenhagen-Rehna

Bericht-Nr. I17-SCH-2022-003

Auftraggeber: mea - Energieagentur  
Mecklenburg-Vorpommern GmbH  
Obotritenring 40  
D-19053 Schwerin

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

Datum: 11. Januar 2022

## Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schallimmissionsgutachten für die geplante Windenergieanlage (WEA) am Standort Rehna-Falkenhagen wurde von der mea - Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH im Oktober 2021 in Auftrag gegeben. Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

Urheber des vorliegenden 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], der Norm DIN ISO 9613-2 [2] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

### Akkreditierung

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

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

---

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	11.01.2022	Erstellung des Gutachtens	Kramer

---

**Bearbeitet**

B. Eng. Dennis Kramer,  
Sachverständiger  
Friedrichstadt, 11.01.2022

**Gepprüft**

B. Sc. Christian Gloy  
Sachverständiger  
Friedrichstadt, 17.01.2022

**Freigegeben**

B. Eng. Dennis Kramer,  
Sachverständiger  
Friedrichstadt, 18.01.2022



---

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung .....	7
2	Örtliche Beschreibung .....	8
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren .....	11
4	Immissionsorte .....	17
4.1	Immissionsrichtwerte .....	20
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlage.....	21
5.1	Anlagenbeschreibung .....	21
5.2	Position der geplanten Windenergieanlage.....	21
5.3	Schalltechnische Kennwerte .....	22
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit .....	23
6	Fremdgeräusche .....	24
7	Tieffrequente Geräusche.....	24
8	Vorbelastung.....	25
8.1	Windenergieanlagen .....	25
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen .....	29
9.1	Zusatzbelastung.....	29
9.2	Vorbelastung .....	31
9.3	Gesamtbelastung.....	32
10	Qualität der Prognose .....	33
11	Zusammenfassung .....	37
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	38
13	Literaturverzeichnis.....	40
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis .....	41
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck Vorbelastung: Hauptergebnis.....	42
	Anhang 2A / Berechnungsausdruck Vorbelastung W16: Hauptergebnis .....	44
	Anhang 2B / Berechnungsausdruck Vorbelastung Schönberg: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse .....	45
	Anhang 2C / Addition Nacht: VB WEA W16 mit VB WEA.....	51
	Anhang 2D / Addition Nacht: VB Schönberg am IO6 .....	51
	Anhang 3 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse .....	52
	Anhang 3A / Addition Nacht: GB mit WEA W16.....	60
	Anhang 3B / Addition Nacht: GB mit VB Schönberg am IO6.....	60
	Anhang 4 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung Nacht.....	61
	Anhang 5 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung Tag.....	62
	Anhang 5A / Berechnungsausdruck Vorbelastung Schönberg Tag .....	70
	Anhang 5B / Addition Tag: GB WEA mit VB WEA W16 .....	75
	Anhang 5C / Addition Tag: GB mit VB mit VB Schönberg am IO6 .....	75

Anhang 6 / Auszug aus den Herstellerangaben zur V150-6.0 MW [14] .....	76
Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte .....	78

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [8].....	9
Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [8].....	10
Abbildung 4.1:Lage der Immissionsorte, Kartenmaterial [8] .....	19
Abbildung 9.1 Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall (Beurteilungszeitraum Nacht) .....	30

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten $\alpha$ nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2].....	15
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11] .....	16
Tabelle 4.1: Immissionsorte .....	18
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] .....	20
Tabelle 5.1: Position und Betriebsmodi der geplanten WEA [13] .....	21
Tabelle 5.2: Schalleistungspegel der V150-6.0MW [14] .....	22
Tabelle 5.3: Projektrelevante Oktavbänder der V150-6.0 MW [14].....	22
Tabelle 5.4: Projektrelevante Oktavbänder der V150-6.0 MW auf Basis von [14].....	23
Tabelle 8.1: Positionen und Schalleistungspegel der als Bestand zu betrachtenden WEA [13.1].....	25
Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA [13.1] .....	27
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung .....	29
Tabelle 9.2: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	31
Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung .....	32
Tabelle 10.1: Schalleistungspegel und Sicherheitszuschläge der betrachteten Windenergieanlagen.	35
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose.....	37

## 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA) des Herstellers Vestas vom Typ V150-6.0 MW auf einer Nabenhöhe von 169 m. Die geplanten WEA Standorte liegen ca. 20 km südöstlich der Hansestadt Lübeck im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern.

In unmittelbarer Umgebung befinden sich weitere WEA in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren und werden als Vorbelastung berücksichtigt [13.1].

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. BImSchV eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [3] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Richtwerte für die Schallimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] von den geplanten Anlagen ausgehen können.

Zur Berechnung der Schallimmission ist gemäß Nr. A2 der TA Lärm [1] nach der DIN ISO 9613-2 [2] durchzuführen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen. Der LAI empfiehlt in den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen Stand 30.06.2016 [11] zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen in Bezug auf die Veröffentlichung des Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [10]. Für WKA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechen [11] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen. Die überarbeiteten LAI-Hinweise sind nach [11.1] in Mecklenburg-Vorpommern anzuwenden.

---

## 2 Örtliche Beschreibung

Der geplante Windpark Rehna liegt ca. 20 km südöstlich der Hansestadt Lübeck im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern.

Die nächstgelegenen Ortschaften sind die Ortschaft Roduchelstorf, ungefähr 1 km im Nordwesten, die Ortslage Gletzow und Löwitz im Südosten bzw. Süden in über 2 km Entfernung und Torisdorf etwa 3 km im Südwesten gelegen. Im Nordöstlichen Cordshagen befinden sich weitere Wohnhäuser ca. 1 km entfernt.

Das Gelände um den Windpark variiert in der Höhe nur geringfügig zwischen ca. 35 m und 55 m über NN. Die Angaben zu den Geländehöhen wurden dem DGM 25 des Landes Mecklenburg-Vorpommern [12] entnommen.

Das weitere Umfeld ist vornehmlich landwirtschaftlich geprägt. Hinzu kommen kleinere Waldgebiete und mehrere Baumreihen als Abgrenzung zwischen den Ackerflächen.

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS89 Zone 33 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2 dargestellt.

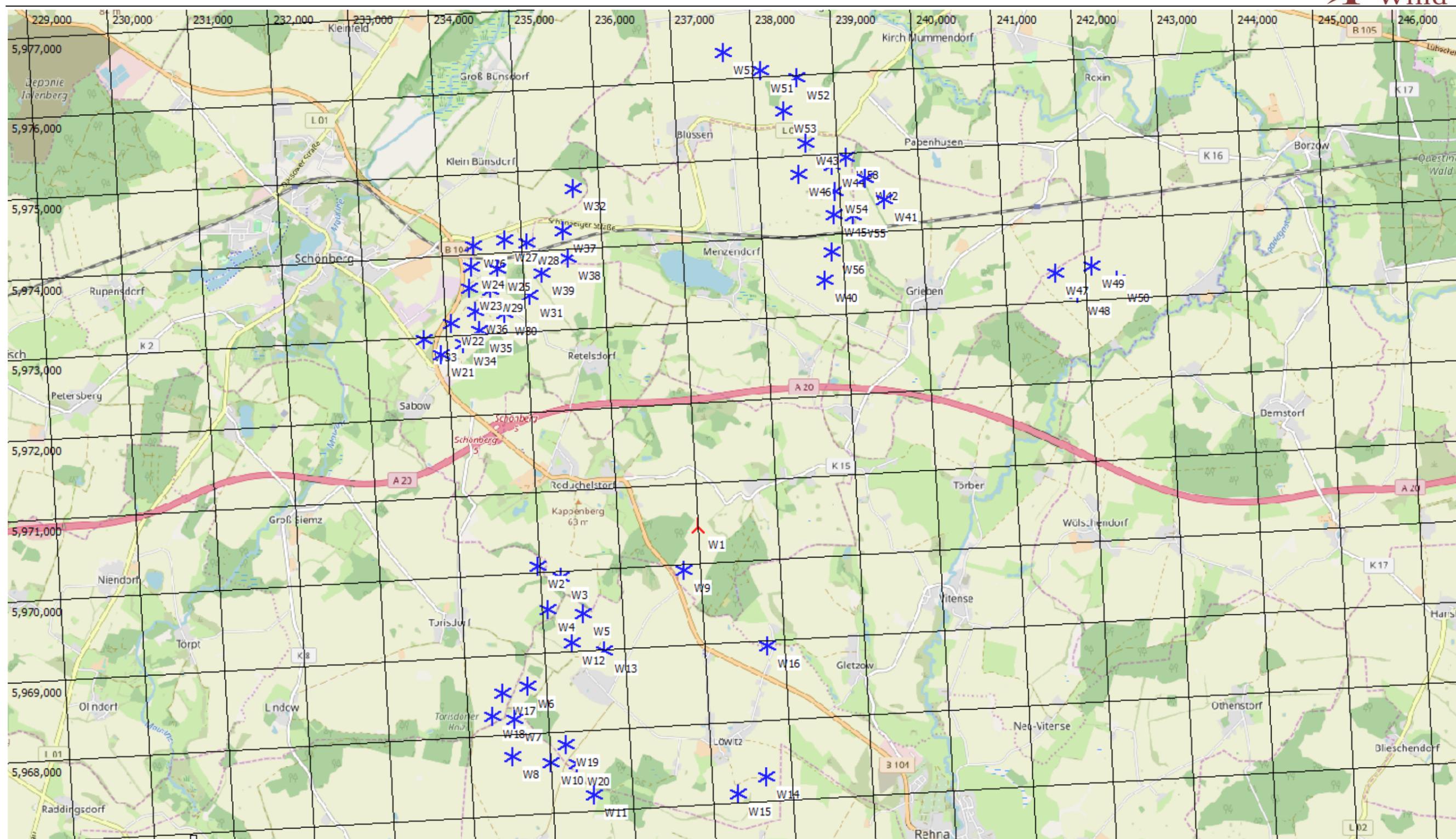


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, \* = bestehende WEA

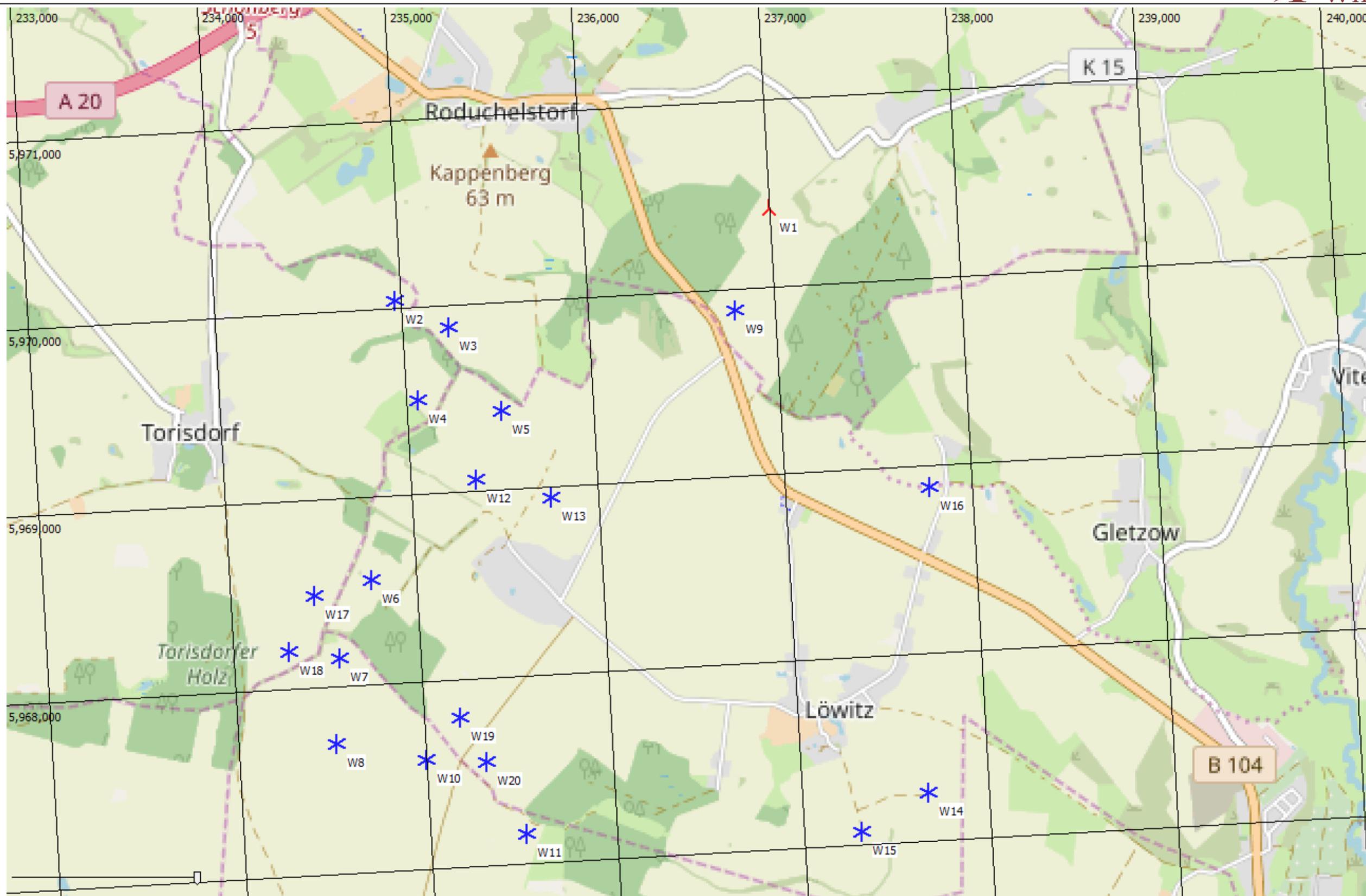


Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, \* = bestehende WEA

### 3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$D_c$ : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden,  $D_\Omega$  (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

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

$D_\Omega$  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 (standardmäßig 5 m)

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

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

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

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

$A_{div}$ : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

$A_{atm}$ : Dämpfung durch die Luftabsorption

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

$\alpha_{500}$ : Absorptionskoeffizient der Luft bei 500 Hz (= 1.9 dB/km)

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

$A_{gr}$ : Bodendämpfung

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

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

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

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

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

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

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

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

$d_p$ : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

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

Liegen den Berechnungen  $n$  Schallquellen (u.a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel  $L_{ATi}$  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:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 (L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (11)$$

$L_{AT}$ : 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:

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

Mit:

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

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

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

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

Mit:

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

$A_f$ : Genormte A-Bewertung nach IEC 651

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

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

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

$A_{div}$ : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

$A_{gr}$ : Bodendämpfung

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

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

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

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

Mit:

$\alpha_f$ : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

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

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

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

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

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

Mit:

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

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

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

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

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

*Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]*

Referenzspektrum								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA,norm</sub>	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-20.0 <sup>1</sup>

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

## 4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte 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].

Als repräsentative schallkritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Wohnbebauungen gewählt. Da mit Ausnahme für den IO6 in Roduchelstorf an keinem der Immissionsorte eine bauplanungsrechtliche Einstufung existiert, wurde die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte als Dorf-Mischgebiet bzw. Außenbereich auf Basis ihrer tatsächlichen Nutzung durchgeführt.

Für den IO6, Retelsdorfer Weg 1 in Roduchelstorf, existiert der Bebauungsplan Nr. 2 der Gemeinde Roduchelstorf, welcher diesen IO innerhalb eines reinen Wohngebietes an der Grenze zum Außenbereich ausweist [15]. Nach 6.7 der TA Lärm [1] können bei Aneinandergrenzen verschiedener Gebietskategorien für die zum Wohnen dienenden Gebiete geeignete Zwischenwerte für die Immissionsrichtwerte gebildet werden (Gemengelage), wobei der Immissionsrichtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete nicht überschritten werden darf. Ein Wohnhaus in einem reinen Wohngebiet, welches in unmittelbarer Nähe zum Außenbereich liegt, hat einen vergleichbaren Schutzanspruch wie ein allgemeines Wohngebiet [OVG Münster 7B 1339/99]. Daher wird für die schalltechnische Beurteilung in diesem Gutachten ein Immissionsrichtwert entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet (40dB(A)) angenommen.

Während einer Standortbesichtigung am 10.12.2021 durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

Für jeden Immissionsort wurden die Immissionspegel bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe einer ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten, reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe wie z.B. im Erdgeschoss.

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

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind alle berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet.

Tabelle 4.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			Koordinaten UTM ETRS Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS Zone 33 Nord	Höhe über NNH [m]	Aufpunkt- höhe über Grund [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h				
IO1	Hauptstraße 32, Roduchelstorf	60	60	45	236239	5970712	46	5
IO2	Dorfstr. 4, Cordshagen	60	60	45	237686	5970815	27	5
IO3	Gletzow Ausbau 1, Gletzow	60	60	45	237888	5969089	48	5
IO4	An der Chaussee 7, Löwitz	60	60	45	237015	5968834	38	5
IO5	Am Hofplatz 6, Falkenhagen	60	60	45	235657	5968526	43	5
IO6	Retelsdorfer Weg 1, Roduchselstorf	55	55	40	235249	5971289	36	5

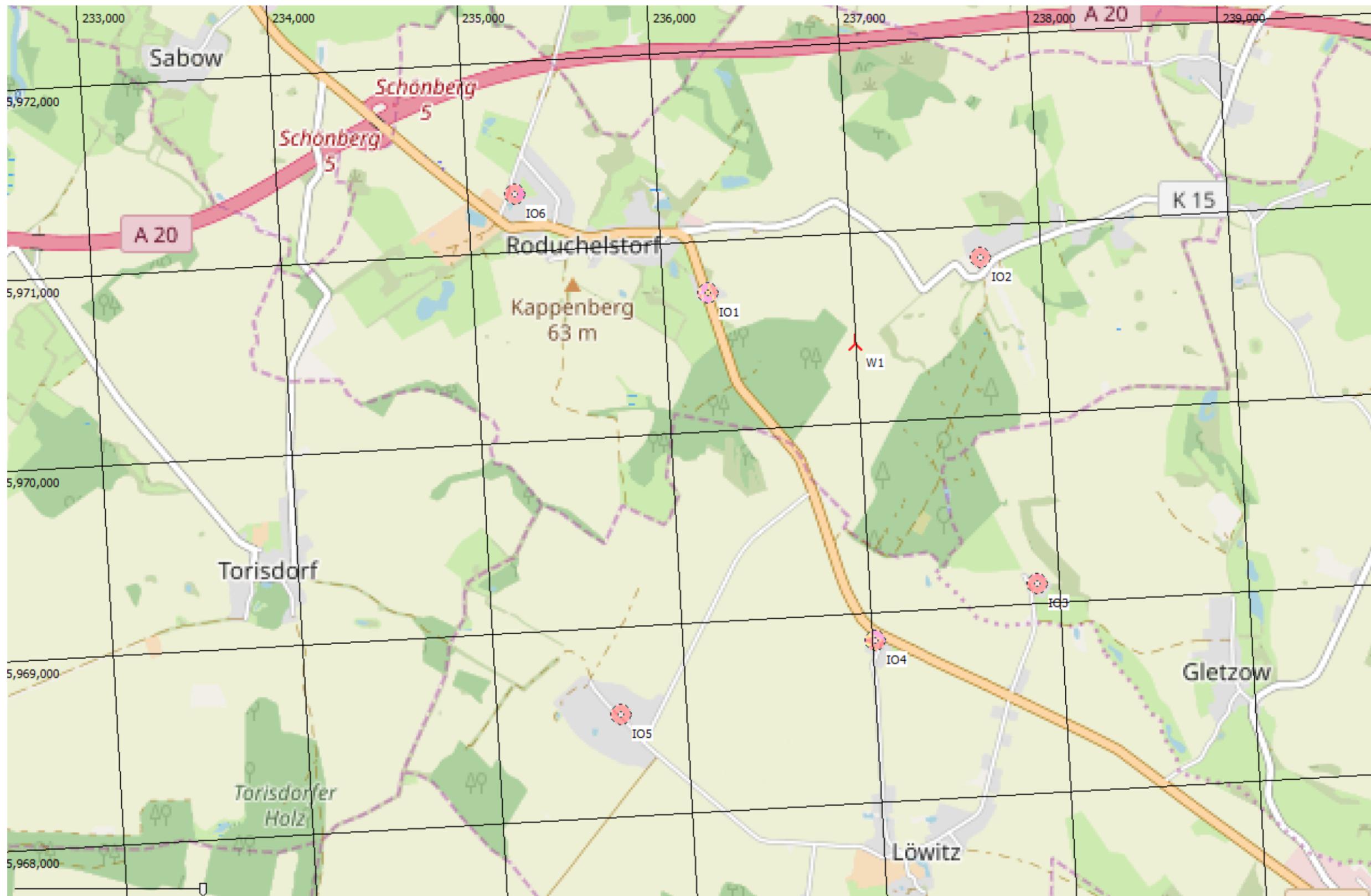


Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte, Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, ⊗ = Immissionsort



## 5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlage

### 5.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Rehna-Falkenhagen die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage des Herstellers Vestas. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der geplanten Windenergieanlage zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas
Anlagentyp:	V150-6.0 MW
Nabenhöhen:	169.0 m
Rotordurchmesser:	150.0 m
Nennleistung:	6.000 kW
Regelung:	pitch

### 5.2 Position der geplanten Windenergieanlage

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 ist die Position und der Anlagentyp mit Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlage zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schallleistungspegel der Windenergieanlage bilden die Grundlage für die Berechnung der Schallbelastung am Standort Rehna-Falkenhagen. Die Angaben zu Position und Anlagentyp mit Nabenhöhe wurden vom Auftraggeber übermittelt [13].

*Tabelle 5.1: Position und Betriebsmodi der geplanten WEA [13]*

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]	Betriebsweise	
				Ost	Nord		Tag	Nacht
W1	WEA 13	V150-6.0 MW	169.0	236997	5970406	36	PO6000	SO3

### 5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die V150-6.0 MW werden seitens des Herstellers [14] mehrere Betriebsweisen mit entsprechenden immissionsrelevanten Schallleistungspegeln für Deutschland herausgegeben. Die Angaben bilden keine Garantien seitens des Anlagenherstellers, sondern dienen lediglich der Information.

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der V150-6.0MW [14]

Herstellerbezeichnung der Betriebsvariante	Dokumentenbezeichnung	Nennleistung [kW]	Schallleistungspegel [dB(A)]
PO6000	0079-9481.V07 [14]	6.000	104.9
PO5600		5.600	104.9
SO0		5.600	104.0
SO2		4.951	102.0
SO3		4.714	101.0
SO4		4.434	100.0
SO5		4.260	99.0
SO6 <sup>2</sup>		3.997	98.0

Für die V150-6.0 MW existieren derzeit noch keine unabhängigen schalltechnischen Vermessungen nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4].

In den nachfolgenden Tabellen sind die Oktavspektren der relevanten Betriebsweisen für die V150- 6.0 MW auf der geplanten Nabenhöhe dargestellt. Diese sind der Herstellerdokumentation [14] zu entnehmen und führen zum maximalen, immissionsrelevanten Schallleistungspegel in den Betriebsweisen und finden für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung.

Tabelle 5.3: Projektrelevante Oktavbänder der V150-6.0 MW [14]

Frequenz [Hz]	Summenpegel [dB(A)]	Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangaben)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA,P</sub> [dB(A)] PO6000	104.9	85.5	93.3	98.2	100.1	99.0	94.8	87.7	77.6
L <sub>WA,P</sub> [dB(A)] SO3 dB(A)	101.0	81.9	89.6	94.4	96.2	95.0	90.9	83.8	73.7

Der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereiches für die anzusetzenden Unsicherheiten (siehe hierzu Kapitel 10 Qualität der Prognose) wurde im Späteren auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert.

Die folgenden Tabellen weisen das Oktavband für den L<sub>e,max</sub> der geplanten WEA vom Hersteller Vestas aus, welcher nach Abschnitt 4.1 aus [11] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose).

<sup>2</sup> Die Verfügbarkeit des SO6 ist standortspezifisch [14]

Tabelle 5.4: Projektrelevante Oktavbänder der V150-6.0 MW auf Basis von [14]

Frequenz [Hz]	Summen- pegel [dB(A)]	Oktav-Schalleistungspegel für den $L_{e,max}$							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e,max}$ [dB(A)] PO6000	106.6	87.2	95	99.9	101.8	100.7	96.5	89.4	79.3
$L_{e,max}$ [dB(A)] SO3	102.7	83.6	91.3	96.1	97.9	96.7	92.6	85.5	75.4

## 5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Der geplante Anlagentyp weist laut Herstellerangaben [14] 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 [11] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

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

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

---

## 6 Fremdgeräusche

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

## 7 Tieffrequente Geräusche

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

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

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

## 8 Vorbelastung

### 8.1 Windenergieanlagen

In unmittelbarer Umgebung der geplanten Anlagen sind weitere WEA in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren, die es zu berücksichtigen gilt. Die Informationen zur Vorbelastung wurden durch den Auftraggeber übermittelt [13.1]. Im Einwirkungsbereich der WEA W40 bis W58 in den Windparks Menzendorf und Grieben liegt jedoch kein für das gegenständliche Vorhaben relevanter Immissionsort, weshalb diese in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Zudem leistet jede WEA dieser Windparks einen Teilpegel an den betrachteten Immissionsorten, der mehr als 15 dB(A) unterhalb des Immissionsrichtwertes liegt. Der Immissionsort IO6 befindet sich im Einwirkungsbereich des Windparks Schönberg (W21 bis W39). Auf alle anderen Immissionsorte hat der Windpark ebenfalls keinen relevanten Einfluss. Der vom Windpark Schönberg verursachte Teilpegel am IO6 wird deshalb gesondert berechnet und zur restlichen Vorbelastung hinzuaddiert. Die WEA W16 wird aufgrund einer Nabenhöhe unterhalb von 50 m nach dem alternativen Berechnungsverfahren, DIN ISO 9613-2 [2], berechnet.

Die folgende Tabelle 8.1 führt die bestehenden Anlagen und die der Betrachtung zu Grunde gelegten Schallleistungspegel [13.1] auf.

Tabelle 8.1: Positionen und Schallleistungspegel der als Bestand zu betrachtenden WEA [13.1]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten ETRS89 Zone 33 Ost	Koordinaten ETRS89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	L <sub>w</sub> [dB(A)] inkl. OVB	
							Nacht	Tag
W2	WEA 01	V150-5.6 MW	166.0	234966	5970027	34	107.0	107.0
W3	WEA 02	V150-5.6 MW	166.0	235246	5969870	36	107.0	107.0
W4	WEA 03	V150-5.6 MW	166.0	235062	5969487	35	107.0	107.0
W5	WEA 04	V150-5.6 MW	166.0	235507	5969405	45	107.0	107.0
W6	WEA 05	V150-5.6 MW	166.0	234759	5968547	57	107.0	107.0
W7	WEA 06	V150-5.6 MW	166.0	234568	5968140	57	107.0	107.0
W8	WEA 07	V150-5.6 MW	166.0	234522	5967683	63	107.0	107.0
W9	WEA 08	V150-5.6 MW	166.0	236785	5969874	37	107.0	107.0
W10	WEA 09	V150-5.6 MW	166.0	234997	5967570	55	107.0	107.0
W11	WEA 10	V150-5.6 MW	166.0	235513	5967147	47	107.0	107.0
W12	WEA 11	V162-6.0 MW	169.0	235347	5969050	39	106.4	106.4
W13	WEA 12	V162-6.0 MW	169.0	235745	5968932	39	106.4	106.4
W14	Vorb 01	S77/1500	61.5	237672	5967243	48	104.5	104.5
W15	Vorb 02	S77/1500	61.5	237307	5967055	51	104.5	104.5
W16	Vorb 03	V27-225 kW	33.5	237770	5968873	51	104.6	104.6
W17	eno 1	eno 152-5.6 MW	165.0	234446	5968477	59	101.6	108.9
W18	eno 2	eno 152-5.6 MW	165.0	234295	5968189	60	101.6	108.9
W19	eno 3	eno 152-5.6 MW	165.0	235193	5967786	52	101.6	108.9
W20	eno 4	eno 152-5.6 MW	165.0	235320	5967540	50	101.6	108.9
W21*	VB 01	E-92 / 2.350 kW	138.4	233918	5972731	17	-	106.3
W22*	VB 02	E-92 / 2.350 kW	138.4	234057	5973104	20	-	106.3
W23*	VB 03	E-92 / 2.350 kW	138.4	234309	5973528	21	100.9	106.3
W24*	VB 04	E-92 / 2.350 kW	138.4	234355	5973792	24	100.9	106.3
W25*	VB 05	E-92 / 2.350 kW	138.4	234684	5973748	23	100.9	106.3
W26*	VB 06	E-92 / 2.350 kW	138.4	234390	5974059	25	100.9	106.3

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Na-ben-höhe [m]	Koordinaten ETRS89 Zone 33 Ost	Koordinaten ETRS89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Lw [dB(A)] inkl. OVB	
							Nacht	Tag
W27*	VB 07	E-92 / 2.350 kW	138.4	234781	5974104	28	100.9	106.3
W28*	VB 08	E-92 / 2.350 kW	138.4	235060	5974058	22	100.9	106.3
W29*	VB 09	E-92 / 2.350 kW	138.4	234576	5973489	19	100.9	106.3
W30*	VB 10	E-92 / 2.350 kW	138.4	234736	5973188	25	100.9	106.3
W31*	VB 11	E-138 EP3 / 3.500 kW	131.0	235062	5973401	27	106.1	108.1
W32*	VB 12	SG 6.0-170	167.0	235678	5974694	31	108.1	108.1
W33*	VB 13	V80-2.0 MW	78.0	233717	5972929	7	105.1	105.1
W34*	VB 14	E-82 E2 / 2.350 kW	138.4	234197	5972842	17	105.0	105.0
W35*	VB 15	E-82 E2 / 2.350 kW	138.4	234415	5973000	22	105.0	105.0
W36*	VB 16	E-92 / 2.350 kW	138.4	234371	5973245	27	104.5	107.0
W37*	WEA 1	N149/5.X	164.0	235516	5974174	26	104.6	107.7
W38*	WEA 2	N163/5.X	164.0	235562	5973840	21	106.1	109.3
W39*	WEA 3	N163/5.X	164.0	235221	5973672	18	103.1	109.3
W40**	VB 01	N149/4.0-4.5	167.0	238750	5973382	36	108.2	108.2
W41**	VB 02	N149/4.0-4.5	167.0	239549	5974341	27	108.2	108.2
W42**	VB 03	N149/4.0-4.5	167.0	239325	5974614	32	108.2	108.2
W43**	VB 04	L147 / 4.300 kW	125.5	238607	5975098	29	108.8	108.8
W44**	VB 05	L147 / 4.300 kW	125.5	238914	5974804	34	108.8	108.8
W45**	VB 06	L147 / 4.300 kW	125.5	238902	5974192	36	108.8	108.8
W46**	VB 07	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	131.0	238494	5974711	32	108.1	108.1
W47**	VB 08	E-141 EP4 / 4.200 kW	159.0	241629	5973305	18	107.6	107.6
W48**	VB 09	E-141 EP4 / 4.200 kW	159.0	241883	5973050	16	107.6	107.6
W49**	VB 10	E-141 EP4 / 4.200 kW	159.0	242085	5973373	18	107.6	107.6
W50**	VB 11	E-141 EP4 / 4.200 kW	159.0	242390	5973180	18	107.6	107.6
W51**	WEA 1	N163/5.X	164.0	238086	5976031	25	108.9	109.3
W52**	WEA 2	N163/5.X	164.0	238532	5975922	22	107.6	109.3
W53**	WEA 3	N117/3.6	141.0	238349	5975516	20	105.6	105.6
W54**	WEA 4	N163/5.X	164.0	238930	5974473	34	106.6	109.3
W55**	WEA 5	N163/5.X	164.0	239142	5974158	21	108.1	109.3
W56**	WEA 6	N163/5.X	164.0	238853	5973729	38	105.1	109.3
W57**	WEA 7	N163/5.X	164.0	237638	5976286	36	109.3	109.3
W58**	WEA 8	N163/5.X	164.0	239091	5974891	33	106.1	109.3

\* Immissionspegel nur am Immissionsort IO6 berücksichtigt

\*\* Windparks Menzendorf und Grieben nachfolgend nicht als Vorbelastung berücksichtigt

Die folgende Tabelle 8.2 führt die angesetzten Oktavspektren inkl. der Unsicherheiten der Emissionsdaten der bestehenden WEA auf. Schallleistungspegel, Oktavbänder und Unsicherheitszuschläge wurden vom Auftraggeber übermittelt und zuvor mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abgestimmt [13.1].

Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA [13.1]

Zu Grunde gelegte Oktavspektren der bestehenden WEA inkl. OVB									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	8 kHz [dB(A)]
V150-5.6 MW	107.0	87.7	95.5	100.3	102.2	101.0	96.9	89.8	79.7
V162-6.0 MW	106.4	87.7	95.2	99.8	101.5	100.4	96.3	89.4	79.6
S77/1500	104.5	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5
eno 152-5.6 MW	108.9	90.8	96.9	102.8	103.4	102.3	100.4	93.6	78.5
	101.6	83.5	89.6	95.5	96.1	95.0	93.1	86.3	71.2
E-92 / 2.350 kW	107.0	86.7	95.1	99.3	101.5	101.0	99.0	95.0	87.0
	106.3	86.0	94.4	98.6	100.8	100.3	98.3	94.3	86.3
	104.5	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5
	100.9	80.6	89.0	93.2	95.4	94.9	92.9	88.9	80.9
E-138 EP3 / 3.500 kW	108.1	91.7	97.6	100.5	102.6	102.3	99.8	91.1	70.5
	106.1	90.0	95.8	98.6	100.5	100.2	97.8	89.1	68.4
SG 6.0-170	108.1	88.6	95.5	98.2	100.0	103.9	102.0	95.4	85.1
V80-2.0 MW	105.1	84.8	93.2	97.4	99.6	99.1	97.1	93.1	85.1
E-82 E2 / 2.350 kW	105.0	84.7	93.1	97.3	99.5	99.0	97.0	93.0	85.0
N149/5.X	107.7	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	104.6	86.3	92.5	96.2	98.8	99.5	97.0	89.4	81.4
N163/5.X	109.3	91.0	97.2	100.9	103.5	104.2	101.7	94.1	86.1
	108.9	90.6	96.8	100.5	103.1	103.8	101.3	93.7	85.7
	108.1	89.8	96.0	99.7	102.3	103.0	100.5	92.9	84.9
	107.6	89.3	95.5	99.2	101.8	102.5	100.0	92.4	84.4
	106.6	88.3	94.5	98.2	100.8	101.5	99.0	91.4	83.4
	106.1	87.8	94.0	97.7	100.3	101.0	98.5	90.9	82.9
	105.1	86.8	93.0	96.7	99.3	100.0	97.5	89.9	81.9
	103.1	84.8	91.0	94.7	97.3	98.0	95.5	87.9	79.9

Zu Grunde gelegte Oktavspektren der bestehenden WEA inkl. OVB									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	8 kHz [dB(A)]
N149/4.0-4.5	108.2	89.9	96.1	99.8	102.4	103.1	100.6	93.0	85.0
L147 / 4.300 kW	108.8	86.3	93.7	99.2	103.2	103.8	101.4	97.5	90.8
E138 EP3 E2 / 4.200 kW	108.1	91.7	97.6	100.5	102.6	102.3	99.8	91.1	70.8
E141 EP4 / 4.200 kW	107.6	85.8	92.1	97.4	99.4	103.1	102.2	96.8	80.7
N117/3.6	105.6	86.3	92.5	95.4	95.9	98.7	100.1	99.1	89.8

## 9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

### 9.1 Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Zusatzbelastung**, berechnet nach Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.4 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheit des Prognosemodells entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Nr.	Bezeichnung	Zusatzbelastung					
		Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]
IO1	Hauptstraße 32, Roduchelstorf	60	38.6	60	38.6	45	34.7
IO2	Dorfstr. 4, Cordshagen	60	38.7	60	38.7	45	34.8
IO3	Gletzow Ausbau 1, Gletzow	60	31.5	60	31.5	45	27.6
IO4	An der Chaussee 7, Löwitz	60	31.6	60	31.6	45	27.8
IO5	Am Hofplatz 6, Falkenhagen	60	27.1	60	27.1	45	23.3
IO6	Retelsdorfer Weg 1, Roduchselstorf	55	31.0	55	32.7	40	25.3

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht keine Immissionsorte im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage.

Zudem befindet sich die geplante WEA an den Immissionsorten IO3 bis IO5 im Beurteilungszeitraum Nacht außerhalb des erweiterten Einwirkungsbereiches (Immissionspegel mindestens 15 dB(A) unterhalb des Immissionsrichtwertes).

In der folgenden Abbildung 9.1 sind die Schall-Isolinien für 30 dB(A) (orange) bzw. 35 dB(A) (rot) eingezeichnet. Im Anschluss müssten nur die Immissionsorte berücksichtigt werden, die innerhalb der Schall-Isolinien liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionspunkt 40 dB(A) bzw. 45 dB(A) beträgt

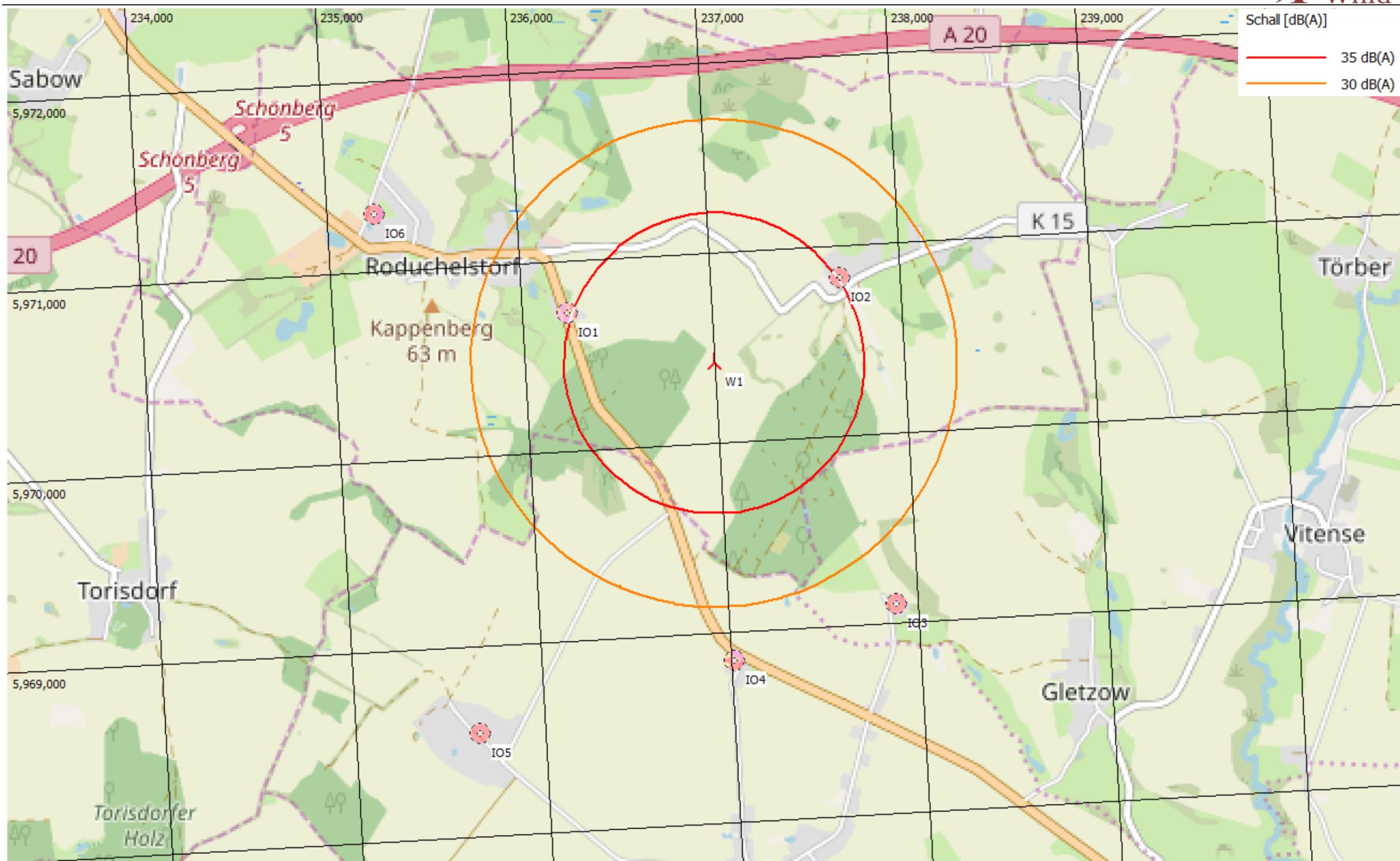


Abbildung 9.1 Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall (Beurteilungszeitraum Nacht)

▲ = neu geplante WEA ● = Immissionsort

## 9.2 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.2 sind die Ergebnisse der Immissionspegel für die **Vorbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 8.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheit des Prognosemodells entsprechend den LAI-Hinweisen [11]. Beim IO6 wurde zudem der Windpark Schönberg mitberücksichtigt. Die WEA W16 wird aufgrund einer Nabenhöhe unterhalb von 50 m nach dem alternativen Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [2] berechnet.

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse Vorbelastung

Nr.	Bezeichnung	Vorbelastung					
		Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]
IO1	Hauptstraße 32, Roduchelstorf	60	41.9	60	41.9	45	41.6
IO2	Dorfstr. 4, Cordshagen	60	37.4	60	37.4	45	37.1
IO3	Gletzow Ausbau 1, Gletzow	60	47.2	60	47.2	45	47.1
IO4	An der Chaussee 7, Löwitz	60	42.8	60	42.8	45	42.2
IO5	Am Hofplatz 6, Falkenhagen	60	49.6	60	49.6	45	48.6
IO6	Retelsdorfer Weg 1, Roduchselstorf	55	44.3	55	46.0	40	40.9

### 9.3 Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.3 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Gesamtbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus den Immissionspegeln der geplanten WEA und der Vorbelastung nach Kapitel 8. Beim IO6 wurde zudem der Windpark Schönberg mitberücksichtigt. Die WEA W16 wird aufgrund einer Nabenhöhe unterhalb von 50 m nach dem alternativen Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [2] berechnet.

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Nr.	Bezeichnung	Gesamtbelastung					
		Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>r</sub> [dB(A)]
IO1	Hauptstraße 32, Roduchelstorf	60	43.6	60	43.6	45	42.4
IO2	Dorfstr. 4, Cordshagen	60	41.2	60	41.2	45	39.1
IO3	Gletzow Ausbau 1, Gletzow	60	47.3	60	47.3	45	47.1
IO4	An der Chaussee 7, Löwitz	60	43.1	60	43.1	45	42.3
IO5	Am Hofplatz 6, Falkenhagen	60	49.6	60	49.6	45	48.6
IO6	Retelsdorfer Weg 1, Roduchselstorf	55	44.6	55	46.3	40	41.0

## 10 Qualität der Prognose

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

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

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

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

### Unsicherheit der Typvermessung $\sigma_R$ :

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit  $\sigma_R = 0.5$  dB ausgegangen werden.

### Unsicherheit durch Serienstreuung $\sigma_P$ :

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  $\sigma_P$  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  $\sigma_P$  ein Ersatzwert von 1.2 dB zu wählen.

Beim Heranziehen einer Herstellerangabe zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum, für die Immissionsprognose gilt es zu überprüfen, inwiefern der Hersteller die anzusetzenden Unsicherheiten für die Emissionsdaten ( $\sigma_R$  und  $\sigma_P$ ) für eine spätere Vermessung separat ausgewiesen hat. Liegen keine gesonderten Informationen vor, werden die Werte der LAI-Hinweise [11] für  $\sigma_R = 0.5$  dB und  $\sigma_P = 1.2$  dB angesetzt.

### Unsicherheit des Prognosemodells $\sigma_{\text{Prog}}$ :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

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

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit  $\sigma_{\text{ges}}$  wie folgt zusammengefasst werden:

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

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

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

so, dass sich die obere Vertrauensbereichsgrenze folgendermaßen berechnet:

$$L_o = L_r + \Delta L$$

mit  $L_r$ : prognostizierter Beurteilungspegel

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schalleistungspegel  $L_{e,\text{max}}$  festzuschreiben, siehe Kapitel 5.3. Dabei sind die in der Prognose angesetzten Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich wie folgt berücksichtigt [11]:

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

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

$\bar{L}_W$ : Deklarierter (mittlerer) Schalleistungspegel

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

Die folgende Tabelle 10.1 führt die Unsicherheitszuschläge und Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich auf, welche im Rahmen der Prognose für die geplanten und bestehenden WEA anzusetzen sind.

Tabelle 10.1: Schalleistungspegel und Sicherheitszuschläge der betrachteten Windenergieanlagen

Typ	Mode	L <sub>WA</sub> Mittel [dB(A)]	Quelle	$\sigma_R$ [dB(A)]	$\sigma_P$ [dB(A)]	$\sigma_{Progn}$ [dB(A)]	$\sigma_{ges}$ [dB(A)]	OVB [dB(A)]	L <sub>WA</sub> inkl. OVB [dB(A)]
V150-6.0 MW	PO6000	<b>104.9</b>	[14]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>107.0</b>
	SO3	<b>101.0</b>							<b>103.1</b>
V150-5.6 MW	PO5600	<b>104.9</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>107.0</b>
V162-6.0 MW	PO6000	<b>104.3</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>106.4</b>
S77/1500	-	-	[13.1]	-	-	-	-	-	<b>104.5</b>
V27-225 kW	-	-	[13.1]	-	-	-	-	-	<b>104.6</b>
eno 152-5.6 MW	5600-102	<b>106.8</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>108.9</b>
	1800-700	<b>99.5</b>							<b>101.6</b>
E-92 / 2.350 kW	-	-	[13.1]	-	-	-	-	-	<b>107.0</b>
	-	-							<b>106.3</b>
	-	-							<b>104.5</b>
	-	-							<b>100.9</b>
E-138 EP3 / 3.500 kW	BM 0 s	<b>106.0</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>108.1</b>
	BM II s	<b>104.0</b>							<b>106.1</b>
SG 6.0-170	M0	<b>106.0</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>108.1</b>
V80-2.0 MW	-	-	[13.1]	-	-	-	-	-	<b>105.1</b>
E-82 E2 / 2.350 kW	-	-	[13.1]	-	-	-	-	-	<b>105.0</b>
N149/5.X	-	<b>105.6</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>107.7</b>
	Mode 7	<b>102.5</b>							<b>104.6</b>
N163/5.X	Mode 0	<b>107.2</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>109.3</b>
	Mode 1	<b>106.8</b>							<b>108.9</b>
	Mode 3	<b>106.0</b>							<b>108.1</b>
	Mode 4	<b>105.5</b>							<b>107.6</b>
	Mode 6	<b>104.5</b>							<b>106.6</b>
	Mode 7	<b>104.0</b>							<b>106.1</b>
	Mode 9	<b>103.0</b>							<b>105.1</b>
	Mode 10	<b>101.0</b>							<b>103.1</b>
N149/4.0-4.5	-	<b>106.1</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>108.2</b>
L147 / 4.300 kW	-	<b>106.7</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>108.8</b>
E138 EP3 E2 / 4.200 kW	-	<b>106.0</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>108.1</b>
E141 EP4 / 4.200 kW	-	<b>105.5</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>107.6</b>
N117/3.6	-	<b>103.5</b>	[13.1]	0.5	1.2	1.0	1.64	<b>2.1</b>	<b>105.6</b>

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren können im Anhang 1 der Übersicht der Eingabedaten entnommen werden. Die Angaben zum Oktavspektrum der geplanten WEA können den Auszügen aus den Herstellerangaben [15] im Anhang 6 des Gutachtens entnommen werden.

---

*Anmerkung:*

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

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

Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen. Unter den dargestellten Bedingungen ist von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

## 11 Zusammenfassung

Für den Standort Rehna-Falkenhagen wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Festlegung der Rahmenbedingungen erfolgte durch eine Standortbesichtigung. Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose für die Gesamtbelastung, unter den genannten Voraussetzungen, sind Tabelle 11.1 zu entnehmen. Für die Beurteilungspegel sind nach den Rundungsregeln der DIN 1333 entsprechend ganzzahlige Werte anzugeben.

*Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose*

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissions- pegel L <sub>r</sub> [dB(A)]	Gesamtbeurtei- lungspegel L <sub>r</sub> [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB]
IO1	Hauptstraße 32, Roduchelstorf	45	42.4	42	3
IO2	Dorfstr. 4, Cordshagen	45	39.1	39	6
IO3	Gletzow Ausbau 1, Gletzow	45	47.1	47	-2
IO4	An der Chaussee 7, Löwitz	45	42.3	42	3
IO5	Am Hofplatz 6, Falkenhagen	45	48.6	49	-4
IO6	Retelsdorfer Weg 1, Roduchselstorf	40	41.0	41	-1

In der Gesamtbelastung werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten, mit Ausnahme von den Immissionsorten IO3, IO5 und IO6, unterschritten.

Die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO3 und IO5 sind unzulässig hoch überschritten. Die Überschreitung der Immissionsrichtwerte an diesen Immissionsorten ist maßgeblich auf die Vorbelastung zurückzuführen (siehe Tabelle 9.2).

Der Teilpegel der geplanten WEA liegt um mindestens 15 dB(A) unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert an den Immissionsorten (siehe Anhang 4A). Die kritischen Immissionsorte IO3 und IO5 befinden sich somit außerhalb des erweiterten Einwirkungsbereiches der geplanten WEA.

Am Immissionsort IO6 wird der Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach Nr. 3.2.1 Abs. 3 der TA Lärm [1] können Genehmigungen geplanter Anlagen bei geringfügiger Überschreitung des maßgeblichen Richtwertes auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitungen nicht mehr als 1 dB(A) betragen.

Zudem führt der Immissionsbeitrag der geplanten WEA nicht zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels an den kritischen Immissionsorten.

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

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

## 12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung / Symbol	Bedeutung
A	Dämpfung
$A_{atm}$	Dämpfung durch die Luftabsorption
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
$A_f$	genormte A-Bewertung nach IEC 651
$A_{gr}$	Bodendämpfung
$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
$A_m$	Dämpfung der Mittelregion
$A_r$	Aufpunkt-Region
$A_s$	Dämpfung für die Quellregion bis zu einer Entfernung von $30 \cdot h_s$
$\alpha$	Luftdämpfungskoeffizient
$\alpha_f$	Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband
Bez.	Bezeichnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
$C_{met}$	Meteorologische Korrektur
d	Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt in Metern
$D_c$	Richtwirkungskorrektur
$d_p$	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
$D_\Omega$	Reflexion am Boden
F	Fläche zwischen dem Boden und dem Sichtstrahl zwischen Quelle und Aufpunkt
G	Porösität
$G_m$	Bodenfaktor für die Mittelregion
GPS	Global Positioning System
$G_r$	Bodenfaktor für die Aufpunkt-Region von $30 \cdot h_r$ bis $d_p$
$G_s$	Bodenfaktor für die Porösität der Oberfläche
$h_m$	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)
Hz	Hertz
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
$K_{TN}$	Tonhaltigkeit
$K_{Ti}$	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
$K_{ii}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
$\Delta L$	Zuschlag für die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90%
$L_0$	Obere Vertrauensbereichsgrenze
$L_{AT}$	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
$L_{AT}(DW)$	Dauerschalldruckpegel
$L_{AT}(LT)$	Resultierende Schalldruckpegel aller Schallquellen
$L_{Aft}$	A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquellen bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen
$L_{ATi}$	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

L <sub>r</sub>	Prognostizierter Beurteilungspegel
L <sub>w</sub>	Schalleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet
L <sub>WA</sub>	Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
ü. Gr.	über Grund
WEA	Windenergieanlage
WKA	Windkraftanlage
W-Nr.	Interne WEA Nummer
$\alpha_{500}$	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)
$\sigma_{ges}$	Gesamtstandardabweichung
$\sigma_R$	Standardabweichung der Messergebnisse
$\sigma_P$	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung
$\sigma_{Progn}$	Standardabweichung des Prognoseverfahrens
v <sub>10</sub>	Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund

## 13 Literaturverzeichnis

- [1] *TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98*
- [2] *DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99*
- [3] *BImSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [4] *FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)*
- [5] *DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013*
- [6] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, Schriftsatz der 109. Sitzung LAI vom 08.-09.03.2005 in Magdeburg*
- [7] *Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Stand: Februar 2016*
- [8] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, [www.openstreetmap.org/copyright](http://www.openstreetmap.org/copyright)*
- [9] *Wölfel Engineering GmbH & Co. KG; IMMI – Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 2021*
- [10] *[www.din.de](http://www.din.de); Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*
- [11] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*
- [11.1] *Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (LUNG); LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016; vom 10.01.2018*
- [12] *Landesamt für innere Verwaltung M-V – Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen - Fachbereich Geodatenbereitstellung*
- [13] *WEMAG Projektentwicklung GmbH, E-Mail mit dem Betreff: "Rehna - Falkenhagen - Norderweiterung WEA 13 - S3-Paket - aktualisierte Vorbelastung für Standorteignung" vom 17.11.2021, Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID:1626700*
- [13.1] *WEMAG Projektentwicklung GmbH, 2021-12-06\_Vorbelastung\_Löwitz\_Schönberg\_Menzendorf.xlsx, E-Mail mit dem Betreff: " Rehna - Falkenhagen - Norderweiterung WEA 13 - S3-Paket - Schall+Schatten" vom 13.12.2021; Telefonnotiz vom 04.01.2021, Rückfragen Oktavspektren der Vorbelastung*
- [14] *Vestas Wind Systems A/S; Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6/6.0 MW; Dokumentennummer: 0079-9481.V07; 19.03.2021*
- [15] *Gemeinde Roduchelstorf, Bebauungsplan Nr. 2 Gebiet: Am Retelsdorfer Weg*

# Anhang 1 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung: Hauptergebnis

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:38/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: ZB Nacht

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

Die 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 1:52,500  
Neue WEA  
Schall-Immissionsort

### WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s] (95%)	LWA [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
1	236,997	5,970,406	36.1 W1	Ja	VESTAS	V150-6.0-6,000	6,000	150.0	169.0	USER	SO3 / Hersteller / 101.0 dB(A) + 2.1 dB / 103.1 dB(A)	103.1	

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	236,239	5,970,712	45.9	5.0	45.0	34.7
B	IO2	237,686	5,970,815	27.0	5.0	45.0	34.8
C	IO3	237,888	5,969,089	47.8	5.0	45.0	27.6
D	IO4	237,015	5,968,834	37.7	5.0	45.0	27.8
E	IO5	235,657	5,968,526	43.0	5.0	45.0	23.3
F	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	25.3

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
A	817
B	801
C	1590
D	1571
E	2307
F	1957

# Anhang 2 / Berechnungsausdruck Vorbelastung: Hauptergebnis

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 08:37/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: VB Nacht

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

### WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
1	234,966	5,970,027	33.9 W2	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
2	235,246	5,969,870	35.9 W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
3	235,062	5,969,487	35.4 W4	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
4	235,507	5,969,405	44.6 W5	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
5	234,759	5,968,547	56.6 W6	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
6	234,568	5,968,140	57.1 W7	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
7	234,522	5,967,683	62.9 W8	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
8	236,785	5,969,874	37.4 W9	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
9	234,997	5,967,570	55.2 W10	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
10	235,513	5,967,147	46.7 W11	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
11	235,347	5,969,050	38.4 W12	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	USER	Rev.0_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav	(95%)	106.4
12	235,745	5,968,932	39.2 W13	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	USER	Rev.0_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav	(95%)	106.4
13	237,672	5,967,243	47.8 W14	Ja	NORDEX	S77-1,500	1,500	77.0	61.5	USER	3fach // 103.0 dB(A) +1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav	(95%)	104.5
14	237,307	5,967,055	51.0 W15	Ja	NORDEX	S77-1,500	1,500	77.0	61.5	USER	3fach // 103.0 dB(A) +1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav	(95%)	104.5
15	234,446	5,968,477	59.3 W17	Ja	eno	eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6
16	234,295	5,968,189	60.0 W18	Ja	eno	eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6
17	235,193	5,967,786	52.2 W19	Ja	eno	eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6
18	235,320	5,967,540	50.4 W20	Ja	eno	eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
						Schall [dB(A)]		
A	IO1	236,239	5,970,712	45.9	5.0	45.0	41.6	
B	IO2	237,686	5,970,815	27.0	5.0	45.0	36.9	
C	IO3	237,888	5,969,089	47.8	5.0	45.0	38.0	
D	IO4	237,015	5,968,834	37.7	5.0	45.0	41.5	
E	IO5	235,657	5,968,526	43.0	5.0	45.0	48.6	
F	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	39.5	

#### Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F
1	1445	2830	3067	2369	1652	1292
2	1301	2615	2754	2049	1405	1418
3	1698	2939	2852	2058	1130	1810
4	1497	2594	2401	1611	892	1900
5	2621	3700	3174	2273	898	2783
6	3065	4106	3451	2542	1155	3219
7	3480	4449	3646	2744	1413	3676
8	999	1302	1353	1064	1757	2087
9	3376	4212	3264	2380	1161	3725
10	3636	4261	3066	2258	1385	4148
11	1885	2928	2540	1681	609	2240

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 08:37/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB Nacht

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F
12	1846	2703	2148	1273	415	2407
13	3751	3570	1857	1721	2387	4713
14	3807	3777	2114	1802	2209	4705
15	2863	3993	3494	2592	1212	2922
16	3183	4286	3702	2794	1402	3241
17	3105	3920	2992	2101	873	3501
18	3300	4038	2997	2131	1041	3747

# Anhang 2A / Berechnungsausdruck Vorbelastung W16: Hauptergebnis

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 08:50/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB WEA16

ISO 9613-2 Deutschland

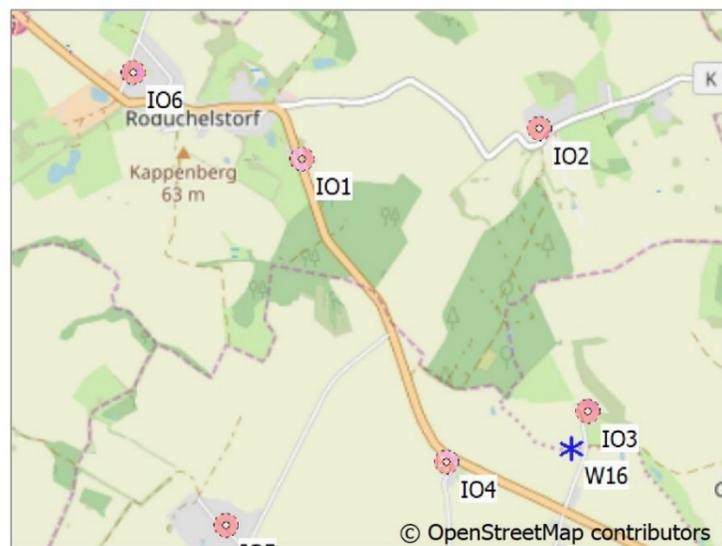
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die 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 1:50,000  
\* Existierende WEA    Schall-Immissionsort

## WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	
				Ak-tuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
1	237,770	5,968,873	51.2 W16	Nein	VESTAS	V27-225/50	225	27.0	33.5	USER	Oktav-Referenzspektrum //	104.6 dB(A)	(95%)	104.6

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
A	IO1	236,239	5,970,712	45.9	5.0	45.0	20.0	
B	IO2	237,686	5,970,815	27.0	5.0	45.0	22.4	
C	IO3	237,888	5,969,089	47.8	5.0	45.0	46.5	
D	IO4	237,015	5,968,834	37.7	5.0	45.0	33.7	
E	IO5	235,657	5,968,526	43.0	5.0	45.0	21.6	
F	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	14.4	

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
A	2391
B	1943
C	246
D	755
E	2140
F	3490

# Anhang 2B / Berechnungsausdruck Vorbelastung Schönberg: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:44/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: VB Nacht Schönberg

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

## WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name		
1	233,918	5,972,731	16.6 W21	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	Abschaltung			
2	234,057	5,973,104	19.8 W22	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	Abschaltung			
3	234,309	5,973,528	21.2 W23	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
4	234,355	5,973,792	23.5 W24	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
5	234,684	5,973,748	22.8 W25	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
6	234,390	5,974,059	24.6 W26	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
7	234,781	5,974,104	27.6 W27	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
8	235,060	5,974,058	22.1 W28	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
9	234,576	5,973,489	18.7 W29	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
10	234,736	5,973,188	24.5 W30	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	100.9 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	100.9
11	235,062	5,973,401	27.4 W31	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-3,500	3,500	138.6	131.0	USER	BM II s / NH 131 m / Herstellerangabe 104.0 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB / 106.1 dB(A) /Oktav	(95%)	106.1
12	235,678	5,974,694	31.3 W32	Ja	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	167.0	USER	Hersteller // AM 0 // 106.0 + 2.1 OVB // 106.1 dB(A) // Oktav	(95%)	106.1
13	233,717	5,972,929	7.3 W33	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	105.1 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	105.1
14	234,197	5,972,842	17.2 W34	Ja	ENERCON	E-82 E4-2,350	2,350	82.0	138.4	USER	105.0 dB(A) // Oktav / Ref-Spektr.	(95%)	105.0
15	234,415	5,973,000	22.1 W35	Ja	ENERCON	E-82 E4-2,350	2,350	82.0	138.4	USER	105.0 dB(A) // Oktav / Ref-Spektr.	(95%)	105.0
16	234,371	5,973,245	26.9 W36	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	104.5 dB(A) // Oktav, mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	104.5
17	235,516	5,974,174	26.1 W37	Nein	NORDEX	N149/S.X-5,700	5,700	149.1	164.0	USER	Hersteller // Mode 7 (Standortspez.) mit STE // 102.5 + 2.1 // 104.6 dB(A) // Oktav	(95%)	104.6
18	235,562	5,973,840	21.0 W38	Nein	NORDEX	N163/S.X-5,700	5,700	163.0	164.0	USER	Rev. 02 Mode 7 (STE) // Herstellerangabe // 104.0 dB(A) + 2.1 dB // 106.1 dB(A) // Oktav	(95%)	106.1
19	235,221	5,973,672	18.2 W39	Nein	NORDEX	N163/S.X-5,700	5,700	163.0	164.0	USER	Rev. 02 Mode 10 (STE) // Herstellerangabe // 101.0 dB(A) + 2.1 dB // 103.1 dB(A) // Oktav	(95%)	103.1

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Anforderung Beurteilungspegel	
							Von WEA	Beurteilungspegel
A	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	35.4	

### Abstände (m)

WEA	A
1	1961
2	2170
3	2427
4	2656
5	2522
6	2898
7	2852
8	2774
9	2299
10	1966
11	2119
12	3430
13	2243
14	1875
15	1902
16	2143
17	2896

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:44/3.5.552

## **DECIBEL - Hauptergebnis**

**Berechnung:** VB Nacht Schönberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A
18	2569
19	2382

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:44/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA<sub>ref</sub>: 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 I06

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	1,961	0	<b>0.00</b>	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
2	2,170	0	<b>0.00</b>	0.0	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-
3	2,427	2,430	<b>19.77</b>	100.9	0.00	78.71	5.45	-3.00	0.00	0.00	81.16
4	2,656	2,659	<b>18.65</b>	100.9	0.00	79.49	5.79	-3.00	0.00	0.00	82.28
5	2,522	2,524	<b>19.30</b>	100.9	0.00	79.04	5.59	-3.00	0.00	0.00	81.64
6	2,898	2,901	<b>17.56</b>	100.9	0.00	80.25	6.13	-3.00	0.00	0.00	83.38
7	2,852	2,855	<b>17.76</b>	100.9	0.00	80.11	6.06	-3.00	0.00	0.00	83.18
8	2,774	2,776	<b>18.11</b>	100.9	0.00	79.87	5.95	-3.00	0.00	0.00	82.82
9	2,299	2,302	<b>20.43</b>	100.9	0.00	78.24	5.26	-3.00	0.00	0.00	80.50
10	1,966	1,970	<b>22.31</b>	100.9	0.00	76.89	4.74	-3.00	0.00	0.00	78.63
11	2,119	2,122	<b>27.14</b>	106.1	0.00	77.54	4.40	-3.00	0.00	0.00	78.94
12	3,430	3,434	<b>21.20</b>	108.1	0.00	81.71	8.22	-3.00	0.00	0.00	86.93
13	2,243	2,243	<b>24.95</b>	105.1	0.00	78.02	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.19
14	1,875	1,878	<b>26.97</b>	105.0	0.00	76.47	4.59	-3.00	0.00	0.00	78.06
15	1,902	1,906	<b>26.80</b>	105.0	0.00	76.60	4.64	-3.00	0.00	0.00	78.24
16	2,143	2,146	<b>24.88</b>	104.5	0.00	77.63	5.02	-3.00	0.00	0.00	79.65
17	2,896	2,899	<b>21.07</b>	104.6	0.00	80.25	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.53
18	2,569	2,573	<b>24.09</b>	106.1	0.00	79.21	5.81	-3.00	0.00	0.00	82.02
19	2,382	2,386	<b>22.03</b>	103.1	0.00	78.55	5.52	-3.00	0.00	0.00	81.08
Summe			<b>35.45</b>								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
 Am Westersielzug 11  
 DE-25840 Friedrichstadt  
 -  
 Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
 Berechnet:  
 10.01.2022 13:44/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB Nacht Schönberg

**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 (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5.0 m; 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]							
0.10	0.40	1.00	1.90	3.70	9.70	32.80	117.00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 I-I

**Schall:** Abschaltung

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899		30.12.1899 00:00

**WEA:** ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 I-I

**Schall:** 100.9 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	04.07.2016	USER	04.02.2019 11:25

### Oktavbänder

Status	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]		[dB]							
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100.9	Nein	80.6	89.0	93.2	95.4	94.9	92.9	88.9	80.9

**WEA:** ENERCON E-138 EP3 TES 3500 138.6 I-I

**Schall:** BM II s / NH 131 m / Herstellerangabe 104.0 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB / 106.1 dB(A) /Oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
ENERCON	22.05.2018	USER	08.02.2019 10:53

D0605806-5 / DA

### Oktavbänder

Status	Nabenhöhe	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	131.0	95% der Nennleistung	106.1	Nein	90.0	95.8	98.6	100.5	100.2	97.8	89.1	68.4

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:44/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB Nacht Schönberg

**WEA:** Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!

**Schall:** Hersteller // AM 0 // 106.0 + 2.1 OVb // 108.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
27.02.2020 USER 05.07.2021 11:32

Siemens Gamesa Renewable Energy  
SGRE ON SG 6.0-170 Schallemissionen, LK Rev. 0, M0-M7  
D2340475/002

Schallemissionen  
SG 6.0-170, LK Rev. 0, AM 0 – N7

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.1	Nein	88.6	95.5	98.2	100.0	103.9	102.0	95.4	85.1

**WEA:** VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!

**Schall:** 105.1 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
10.05.2016 USER 04.02.2019 11:28

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.1	Nein	84.8	93.2	97.4	99.6	99.1	97.1	93.1	85.1

**WEA:** ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O!

**Schall:** 105.0 dB(A) // Oktav / Ref-Spektr.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
10.07.2019 USER 22.12.2021 10:08

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.0	Nein	84.7	93.1	97.3	99.5	99.0	97.0	93.0	85.0

**WEA:** ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-!

**Schall:** 104.5 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
04.07.2016 USER 04.02.2019 11:23

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5

**WEA:** NORDEX N149/5.X 5700 149.1 !-!

**Schall:** Hersteller // Mode 7 (Standortspez.) mit STE // 102.5 + 2.1 // 104.6 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
30.08.2019 USER 02.04.2020 12:04

Herstellerangabe  
F008\_275\_A19\_IN  
Revision 01, 2019-08-30

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.6	Nein	86.3	92.5	96.2	98.8	99.5	97.0	89.4	81.4

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:44/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB Nacht Schönberg

**WEA:** NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !-!

**Schall:** Rev. 02 Mode 7 (STE) // Herstellerangabe // 104.0 dB(A) + 2.1 dB // 106.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Nordex 29.11.2019 USER 20.08.2020 11:03  
F008\_276\_A19\_IN Revision 02, 2020-02-17

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.1	Nein	87.8	94.0	97.7	100.3	101.0	98.5	90.9	82.9

**WEA:** NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !-!

**Schall:** Rev. 02 Mode 10 (STE) // Herstellerangabe // 101.0 dB(A) + 2.1 dB // 103.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Nordex 29.11.2019 USER 20.08.2020 10:47  
F008\_276\_A19\_IN Revision 02, 2020-02-17

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.1	Nein	84.8	91.0	94.7	97.3	98.0	95.5	87.9	79.9

**Schall-Immissionsort: A IO6**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

## Anhang 2C / Addition Nacht: VB WEA W16 mit VB WEA

VB WEA nach LAI-Hinweisen [10, 11]						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	45	41.6
IO2	237686	5970815	27	5	45	36.9
IO3	237888	5969089	48	5	45	38.0
IO4	237015	5968834	38	5	45	41.5
IO5	235657	5968526	43	5	45	48.6
IO6	235249	5971289	36	5	40	39.5

VB WEA W16 (alternatives Verfahren)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	45	20.0
IO2	237686	5970815	27	5	45	22.4
IO3	237888	5969089	48	5	45	46.5
IO4	237015	5968834	38	5	45	33.7
IO5	235657	5968526	43	5	45	21.6
IO6	235249	5971289	36	5	40	14.4

VB						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	45	41.6
IO2	237686	5970815	27	5	45	37.1
IO3	237888	5969089	48	5	45	47.1
IO4	237015	5968834	38	5	45	42.2
IO5	235657	5968526	43	5	45	48.6
IO6	235249	5971289	36	5	40	39.5

## Anhang 2D / Addition Nacht: VB Schönberg am IO6

VB WEA nach LAI-Hinweisen [10, 11]						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	39.5

VB WEA Schönberg nach LAI-Hinweisen [10, 11]						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	35.4

VB Gesamt						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	40.9

# Anhang 3 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung: Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: GB Nacht

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

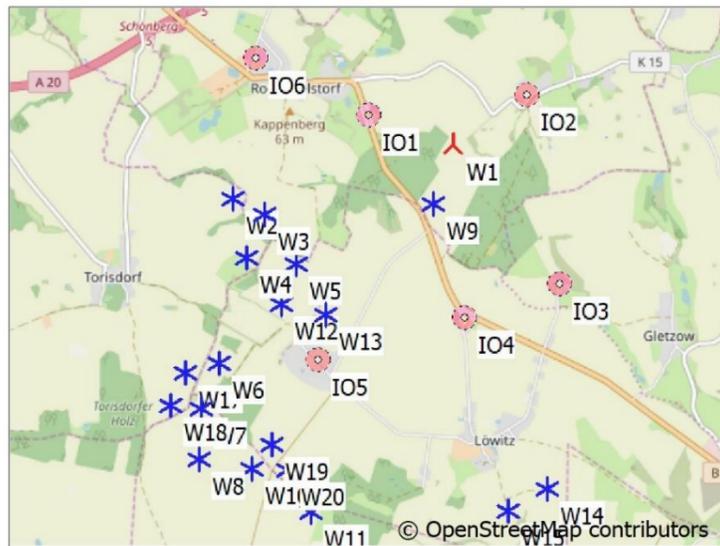
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

Die 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 1:75,000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

### WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Aktuell	Hersteller Typ				Quelle	Name		
		[m]		Ja	VESTAS V150-6.0-6,000	6,000	150.0	169.0	USER	SO3 / Hersteller / 101.0 dB(A) + 2.1 dB / 103.1 dB(A)	[m/s]	[dB(A)]
1	236,997	5,970,406	36.1 W1	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	103.1
2	234,966	5,970,027	33.9 W2	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
3	235,246	5,969,870	35.9 W3	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
4	235,062	5,969,487	35.4 W4	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
5	235,507	5,969,405	44.6 W5	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
6	234,759	5,968,547	56.6 W6	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
7	234,568	5,968,140	57.1 W7	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
8	234,522	5,967,683	62.9 W8	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
9	236,785	5,969,874	37.4 W9	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
10	234,997	5,967,570	55.2 W10	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
11	235,513	5,967,147	46.7 W11	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
12	235,347	5,969,050	38.4 W12	Ja	VESTAS V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	USER	Rev.0_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav	(95%)	106.4
13	235,745	5,968,932	39.2 W13	Ja	VESTAS V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	USER	Rev.0_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav	(95%)	106.4
14	237,672	5,967,243	47.8 W14	Ja	NORDEX S77-1,500	1,500	77.0	61.5	USER	3fach // 103.0 dB(A) + 1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav	(95%)	104.5
15	237,307	5,967,055	51.0 W15	Ja	NORDEX S77-1,500	1,500	77.0	61.5	USER	3fach // 103.0 dB(A) + 1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav	(95%)	104.5
16	234,446	5,968,477	59.3 W17	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6
17	234,295	5,968,189	60.0 W18	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6
18	235,193	5,967,786	52.2 W19	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6
19	235,320	5,967,540	50.4 W20	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	101.6

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	236,239	5,970,712	45.9	5.0	45.0	42.4
B	IO2	237,686	5,970,815	27.0	5.0	45.0	39.0
C	IO3	237,888	5,969,089	47.8	5.0	45.0	38.4
D	IO4	237,015	5,968,834	37.7	5.0	45.0	41.7
E	IO5	235,657	5,968,526	43.0	5.0	45.0	48.6
F	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	39.6

#### Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F
1	817	801	1590	1571	2307	1957
2	1445	2830	3067	2369	1652	1292
3	1301	2615	2754	2049	1405	1418
4	1698	2939	2852	2058	1130	1810
5	1497	2594	2401	1611	892	1900
6	2621	3700	3174	2273	898	2783
7	3065	4106	3451	2542	1155	3219
8	3480	4449	3646	2744	1413	3676
9	999	1302	1353	1064	1757	2087

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB Nacht

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F
10	3376	4212	3264	2380	1161	3725
11	3636	4261	3066	2258	1385	4148
12	1885	2928	2540	1681	609	2240
13	1846	2703	2148	1273	415	2407
14	3751	3570	1857	1721	2387	4713
15	3807	3777	2114	1802	2209	4705
16	2863	3993	3494	2592	1212	2922
17	3183	4286	3702	2794	1402	3241
18	3105	3920	2992	2101	873	3501
19	3300	4038	2997	2131	1041	3747

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

## Berechnungsergebnisse

### Schall-Immissionsort: A IO1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	817	831	<b>34.70</b>	103.1	0.00	69.39	2.03	-3.00	0.00	0.00	68.42
2	1,445	1,453	<b>32.56</b>	107.0	0.00	74.24	3.19	-3.00	0.00	0.00	74.43
3	1,301	1,310	<b>33.70</b>	107.0	0.00	73.35	2.94	-3.00	0.00	0.00	73.29
4	1,698	1,704	<b>30.75</b>	107.0	0.00	75.63	3.61	-3.00	0.00	0.00	76.24
5	1,497	1,506	<b>32.15</b>	107.0	0.00	74.55	3.28	-3.00	0.00	0.00	74.83
6	2,621	2,626	<b>25.60</b>	107.0	0.00	79.39	5.00	-3.00	0.00	0.00	81.39
7	3,065	3,070	<b>23.65</b>	107.0	0.00	80.74	5.60	-3.00	0.00	0.00	83.34
8	3,480	3,484	<b>22.02</b>	107.0	0.00	81.84	6.13	-3.00	0.00	0.00	84.97
9	999	1,011	<b>36.50</b>	107.0	0.00	71.09	2.39	-3.00	0.00	0.00	70.49
10	3,376	3,381	<b>22.41</b>	107.0	0.00	81.58	6.00	-3.00	0.00	0.00	84.58
11	3,636	3,639	<b>21.45</b>	107.0	0.00	82.22	6.32	-3.00	0.00	0.00	85.54
12	1,885	1,891	<b>29.00</b>	106.4	0.00	76.54	3.87	-3.00	0.00	0.00	77.41
13	1,846	1,853	<b>29.24</b>	106.4	0.00	76.36	3.81	-3.00	0.00	0.00	77.17
14	3,751	3,751	<b>17.82</b>	104.5	0.00	82.48	7.23	-3.00	0.00	0.00	86.71
15	3,807	3,808	<b>17.62</b>	104.5	0.00	82.61	7.30	-3.00	0.00	0.00	86.91
16	2,863	2,869	<b>19.06</b>	101.6	0.00	80.15	5.37	-3.00	0.00	0.00	82.52
17	3,183	3,188	<b>17.74</b>	101.6	0.00	81.07	5.77	-3.00	0.00	0.00	83.84
18	3,105	3,110	<b>18.05</b>	101.6	0.00	80.85	5.68	-3.00	0.00	0.00	83.53
19	3,300	3,304	<b>17.29</b>	101.6	0.00	81.38	5.92	-3.00	0.00	0.00	84.30
Summe			<b>42.42</b>								

### Schall-Immissionsort: B IO2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	801	819	<b>34.84</b>	103.1	0.00	69.27	2.01	-3.00	0.00	0.00	68.28
2	2,830	2,835	<b>24.65</b>	107.0	0.00	80.05	5.29	-3.00	0.00	0.00	82.34
3	2,615	2,620	<b>25.63</b>	107.0	0.00	79.37	4.99	-3.00	0.00	0.00	81.36
4	2,939	2,944	<b>24.18</b>	107.0	0.00	80.38	5.43	-3.00	0.00	0.00	82.81
5	2,594	2,600	<b>25.73</b>	107.0	0.00	79.30	4.96	-3.00	0.00	0.00	81.26
6	3,700	3,705	<b>21.21</b>	107.0	0.00	82.38	6.40	-3.00	0.00	0.00	85.78
7	4,106	4,110	<b>19.83</b>	107.0	0.00	83.28	6.88	-3.00	0.00	0.00	87.16
8	4,449	4,453	<b>18.75</b>	107.0	0.00	83.97	7.27	-3.00	0.00	0.00	88.24
9	1,302	1,313	<b>33.67</b>	107.0	0.00	73.37	2.95	-3.00	0.00	0.00	73.32
10	4,212	4,216	<b>19.49</b>	107.0	0.00	83.50	7.00	-3.00	0.00	0.00	87.50
11	4,261	4,264	<b>19.33</b>	107.0	0.00	83.60	7.06	-3.00	0.00	0.00	87.65
12	2,928	2,934	<b>23.71</b>	106.4	0.00	80.35	5.35	-3.00	0.00	0.00	82.70
13	2,703	2,708	<b>24.70</b>	106.4	0.00	79.65	5.05	-3.00	0.00	0.00	81.71
14	3,570	3,571	<b>18.47</b>	104.5	0.00	82.05	7.01	-3.00	0.00	0.00	86.06
15	3,777	3,778	<b>17.73</b>	104.5	0.00	82.54	7.26	-3.00	0.00	0.00	86.81
16	3,993	3,998	<b>14.82</b>	101.6	0.00	83.04	6.72	-3.00	0.00	0.00	86.76
17	4,286	4,290	<b>13.89</b>	101.6	0.00	83.65	7.05	-3.00	0.00	0.00	87.70

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
18	3,920	3,925	<b>15.07</b>	101.6	0.00	82.88	6.64	-3.00	0.00	0.00	86.52
19	4,038	4,042	<b>14.68</b>	101.6	0.00	83.13	6.77	-3.00	0.00	0.00	86.90
Summe			<b>38.99</b>								

### Schall-Immissionsort: C IO3

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	1,590	1,597	<b>27.64</b>	103.1	0.00	75.06	3.41	-3.00	0.00	0.00	75.48
2	3,067	3,071	<b>23.64</b>	107.0	0.00	80.75	5.60	-3.00	0.00	0.00	83.35
3	2,754	2,758	<b>25.00</b>	107.0	0.00	79.81	5.18	-3.00	0.00	0.00	81.99
4	2,852	2,856	<b>24.56</b>	107.0	0.00	80.12	5.32	-3.00	0.00	0.00	82.43
5	2,401	2,406	<b>26.68</b>	107.0	0.00	78.63	4.69	-3.00	0.00	0.00	80.31
6	3,174	3,178	<b>23.20</b>	107.0	0.00	81.04	5.74	-3.00	0.00	0.00	83.79
7	3,451	3,455	<b>22.12</b>	107.0	0.00	81.77	6.09	-3.00	0.00	0.00	84.86
8	3,646	3,650	<b>21.41</b>	107.0	0.00	82.25	6.33	-3.00	0.00	0.00	85.58
9	1,353	1,362	<b>33.27</b>	107.0	0.00	73.68	3.03	-3.00	0.00	0.00	73.72
10	3,264	3,268	<b>22.84</b>	107.0	0.00	81.29	5.86	-3.00	0.00	0.00	84.14
11	3,066	3,070	<b>23.64</b>	107.0	0.00	80.74	5.60	-3.00	0.00	0.00	83.34
12	2,540	2,545	<b>25.47</b>	106.4	0.00	79.11	4.83	-3.00	0.00	0.00	80.94
13	2,148	2,153	<b>27.48</b>	106.4	0.00	77.66	4.27	-3.00	0.00	0.00	78.93
14	1,857	1,858	<b>26.60</b>	104.5	0.00	76.38	4.56	-3.00	0.00	0.00	77.94
15	2,114	2,115	<b>25.06</b>	104.5	0.00	77.51	4.97	-3.00	0.00	0.00	79.48
16	3,494	3,498	<b>16.56</b>	101.6	0.00	81.88	6.15	-3.00	0.00	0.00	85.03
17	3,702	3,706	<b>15.81</b>	101.6	0.00	82.38	6.39	-3.00	0.00	0.00	85.77
18	2,992	2,996	<b>18.52</b>	101.6	0.00	80.53	5.53	-3.00	0.00	0.00	83.07
19	2,997	3,002	<b>18.50</b>	101.6	0.00	80.55	5.54	-3.00	0.00	0.00	83.09
Summe			<b>38.36</b>								

### Schall-Immissionsort: D IO4

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	1,571	1,579	<b>27.77</b>	103.1	0.00	74.97	3.38	-3.00	0.00	0.00	75.35
2	2,369	2,375	<b>26.84</b>	107.0	0.00	78.51	4.64	-3.00	0.00	0.00	80.15
3	2,049	2,055	<b>28.57</b>	107.0	0.00	77.26	4.16	-3.00	0.00	0.00	78.42
4	2,058	2,064	<b>28.52</b>	107.0	0.00	77.29	4.18	-3.00	0.00	0.00	78.47
5	1,611	1,620	<b>31.32</b>	107.0	0.00	75.19	3.47	-3.00	0.00	0.00	75.66
6	2,273	2,280	<b>27.33</b>	107.0	0.00	78.16	4.50	-3.00	0.00	0.00	79.66
7	2,542	2,549	<b>25.97</b>	107.0	0.00	79.13	4.89	-3.00	0.00	0.00	81.02
8	2,744	2,751	<b>25.03</b>	107.0	0.00	79.79	5.17	-3.00	0.00	0.00	81.96
9	1,064	1,076	<b>35.83</b>	107.0	0.00	71.64	2.52	-3.00	0.00	0.00	71.16
10	2,380	2,387	<b>26.77</b>	107.0	0.00	78.56	4.66	-3.00	0.00	0.00	80.21
11	2,258	2,264	<b>27.41</b>	107.0	0.00	78.10	4.48	-3.00	0.00	0.00	79.58
12	1,681	1,689	<b>30.31</b>	106.4	0.00	75.55	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.10
13	1,273	1,284	<b>33.37</b>	106.4	0.00	73.17	2.87	-3.00	0.00	0.00	73.04
14	1,721	1,722	<b>27.49</b>	104.5	0.00	75.72	4.33	-3.00	0.00	0.00	77.05
15	1,802	1,803	<b>26.95</b>	104.5	0.00	76.12	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.59
16	2,592	2,599	<b>20.27</b>	101.6	0.00	79.29	5.02	-3.00	0.00	0.00	81.31
17	2,794	2,800	<b>19.36</b>	101.6	0.00	79.94	5.28	-3.00	0.00	0.00	82.22
18	2,101	2,108	<b>22.77</b>	101.6	0.00	77.48	4.33	-3.00	0.00	0.00	78.81
19	2,131	2,138	<b>22.61</b>	101.6	0.00	77.60	4.38	-3.00	0.00	0.00	78.98
Summe			<b>41.72</b>								

### Schall-Immissionsort: E IO5

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	2,307	2,313	<b>23.32</b>	103.1	0.00	78.28	4.52	-3.00	0.00	0.00	79.80
2	1,652	1,659	<b>31.06</b>	107.0	0.00	75.40	3.54	-3.00	0.00	0.00	75.93

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA											
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]
3	1,405	1,413	<b>32.86</b>	107.0	0.00	74.01	3.12	-3.00	0.00	0.00	74.13
4	1,130	1,140	<b>35.21</b>	107.0	0.00	72.14	2.64	-3.00	0.00	0.00	71.78
5	892	906	<b>37.65</b>	107.0	0.00	70.14	2.19	-3.00	0.00	0.00	69.34
6	898	915	<b>37.55</b>	107.0	0.00	70.23	2.21	-3.00	0.00	0.00	69.44
7	1,155	1,168	<b>34.95</b>	107.0	0.00	72.35	2.69	-3.00	0.00	0.00	72.04
8	1,413	1,425	<b>32.77</b>	107.0	0.00	74.07	3.14	-3.00	0.00	0.00	74.22
9	1,757	1,763	<b>30.35</b>	107.0	0.00	75.93	3.71	-3.00	0.00	0.00	76.63
10	1,161	1,174	<b>34.90</b>	107.0	0.00	72.39	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.09
11	1,385	1,395	<b>33.00</b>	107.0	0.00	73.89	3.09	-3.00	0.00	0.00	73.98
12	609	629	<b>40.82</b>	106.4	0.00	66.98	1.62	-3.00	0.00	0.00	65.60
13	415	445	<b>44.23</b>	106.4	0.00	63.97	1.21	-3.00	0.00	0.00	62.18
14	2,387	2,388	<b>23.59</b>	104.5	0.00	78.56	5.39	-3.00	0.00	0.00	80.95
15	2,209	2,210	<b>24.53</b>	104.5	0.00	77.89	5.12	-3.00	0.00	0.00	80.01
16	1,212	1,224	<b>28.90</b>	101.6	0.00	72.76	2.93	-3.00	0.00	0.00	72.69
17	1,402	1,414	<b>27.32</b>	101.6	0.00	74.01	3.25	-3.00	0.00	0.00	74.26
18	873	889	<b>32.30</b>	101.6	0.00	69.98	2.30	-3.00	0.00	0.00	69.28
19	1,041	1,055	<b>30.50</b>	101.6	0.00	71.46	2.62	-3.00	0.00	0.00	71.08
Summe			<b>48.61</b>								

## Schall-Immissionsort: F IO6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	1,957	1,964	<b>25.26</b>	103.1	0.00	76.86	4.00	-3.00	0.00	0.00	77.86
2	1,292	1,302	<b>33.77</b>	107.0	0.00	73.29	2.93	-3.00	0.00	0.00	73.22
3	1,418	1,427	<b>32.75</b>	107.0	0.00	74.09	3.15	-3.00	0.00	0.00	74.24
4	1,810	1,817	<b>30.01</b>	107.0	0.00	76.19	3.79	-3.00	0.00	0.00	76.98
5	1,900	1,908	<b>29.44</b>	107.0	0.00	76.61	3.94	-3.00	0.00	0.00	77.55
6	2,783	2,789	<b>24.85</b>	107.0	0.00	79.91	5.22	-3.00	0.00	0.00	82.13
7	3,219	3,225	<b>23.02</b>	107.0	0.00	81.17	5.80	-3.00	0.00	0.00	83.97
8	3,676	3,681	<b>21.30</b>	107.0	0.00	82.32	6.37	-3.00	0.00	0.00	85.69
9	2,087	2,093	<b>28.35</b>	107.0	0.00	77.42	4.22	-3.00	0.00	0.00	78.64
10	3,725	3,729	<b>21.13</b>	107.0	0.00	82.43	6.43	-3.00	0.00	0.00	85.86
11	4,148	4,151	<b>19.70</b>	107.0	0.00	83.36	6.93	-3.00	0.00	0.00	87.29
12	2,240	2,246	<b>26.98</b>	106.4	0.00	78.03	4.40	-3.00	0.00	0.00	79.43
13	2,407	2,413	<b>26.12</b>	106.4	0.00	78.65	4.64	-3.00	0.00	0.00	80.29
14	4,713	4,713	<b>14.73</b>	104.5	0.00	84.47	8.33	-3.00	0.00	0.00	89.80
15	4,705	4,705	<b>14.76</b>	104.5	0.00	84.45	8.33	-3.00	0.00	0.00	89.78
16	2,922	2,928	<b>18.81</b>	101.6	0.00	80.33	5.45	-3.00	0.00	0.00	82.78
17	3,241	3,246	<b>17.51</b>	101.6	0.00	81.23	5.84	-3.00	0.00	0.00	84.07
18	3,501	3,505	<b>16.53</b>	101.6	0.00	81.89	6.16	-3.00	0.00	0.00	85.05
19	3,747	3,751	<b>15.66</b>	101.6	0.00	82.48	6.44	-3.00	0.00	0.00	85.93
Summe			<b>39.64</b>								

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** GB Nacht

**Schallberechnungs-Modell:**  
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Feste Werte, Agr: -3.0, Dc: 0.0

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

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

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen 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]							
0.10	0.40	1.00	1.90	3.70	9.70	32.80	117.00

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

**WEA:** VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O!

**Schall:** SO3 / Hersteller / 101.0 dB(A) + 2.1 dB / 103.1 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Vestas 19.03.2021 USER 10.01.2022 14:49  
Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen  
Vestas V150-5.6/6.0 MW  
0079-9481.V07  
2021-03-19

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.1	Nein	84.0	91.7	96.5	98.3	97.1	93.0	85.9	75.8
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

**WEA:** VESTAS V150-5.6MW 5600 150.0 I-I

**Schall:** Rev01\_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
31.01.2019 USER 09.06.2020 13:24  
Dokument Nr.: 0079-9481.V05  
2020-04-14  
Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen  
Vestas V150-5.6 MW

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107.0	Nein	87.7	95.5	100.3	102.2	101.0	96.9	89.8	79.7
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** GB Nacht

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0MW 6000 162.0 I-I

**Schall:** Rev.0\_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
0079-9518.V07 09.02.2021 USER 24.03.2021 09:20  
Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen  
Vestas V162-5.6/6.0 MW  
Dokument Nr.: 0079-9518.V07  
2021-02-09

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.4	Nein	87.7	95.2	99.8	101.5	100.4	96.3	89.4	79.6

**WEA:** NORDEX S77 1500 77.0 I-I

**Schall:** 3fach // 103.0 dB(A) +1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
22.07.2019 USER 22.07.2019 17:07

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5

**WEA:** eno eno152-5.6 5600 152.0 I-O!

**Schall:** 101.6 dB(A) // 99.5 dB(A) + 2.1 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
User 16.12.2020 USER 22.12.2021 14:32  
übermittelt durch die Behörde  
auch das Oktavspektrum

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101.6	Nein	83.5	89.6	95.5	96.1	95.0	93.1	86.3	71.2

### Schall-Immissionsort: A IO1

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: B IO2

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: C IO3

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: D IO4

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

## **DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**

**Berechnung:** GB Nacht

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: E IO5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: F IO6**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Anhang 3A / Addition Nacht: GB mit WEA W16

GB WEA nach LAI-Hinweisen [10, 11]						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	45	42.4
IO2	237686	5970815	27	5	45	39.0
IO3	237888	5969089	48	5	45	38.4
IO4	237015	5968834	38	5	45	41.7
IO5	235657	5968526	43	5	45	48.6
IO6	235249	5971289	36	5	40	39.6

VB WEA W16 (alternatives Verfahren)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	45	20.0
IO2	237686	5970815	27	5	45	22.4
IO3	237888	5969089	48	5	45	46.5
IO4	237015	5968834	38	5	45	33.7
IO5	235657	5968526	43	5	45	21.6
IO6	235249	5971289	36	5	40	14.4

GB Gesamt						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	45	42.4
IO2	237686	5970815	27	5	45	39.1
IO3	237888	5969089	48	5	45	47.1
IO4	237015	5968834	38	5	45	42.3
IO5	235657	5968526	43	5	45	48.6
IO6	235249	5971289	36	5	40	39.6

### Anhang 3B / Addition Nacht: GB mit VB Schönberg am IO6

GB WEA nach LAI-Hinweisen [10, 11]						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	39.6

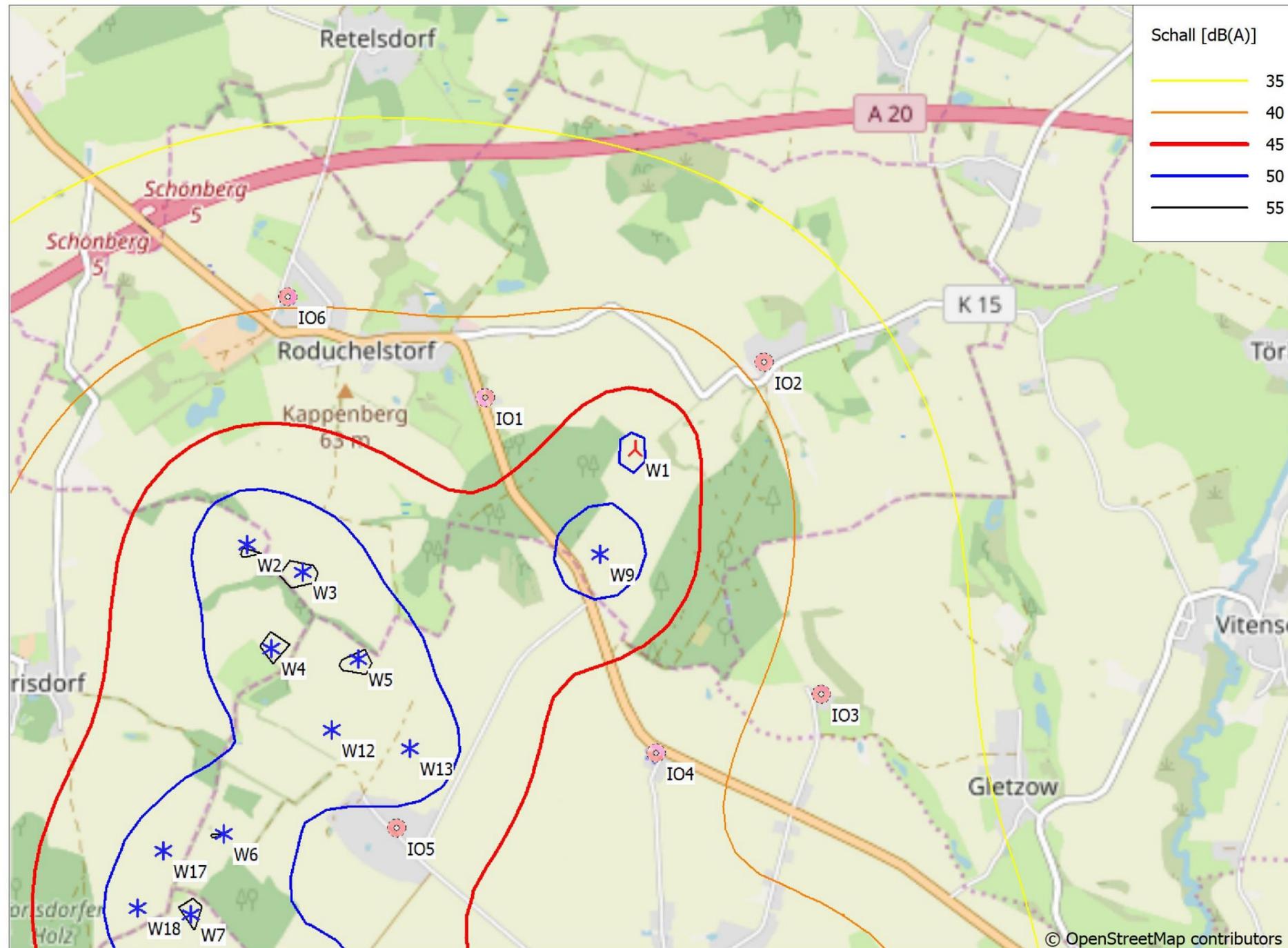
VB WEA Schönberg						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	35.4

GB Gesamt						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	41.0

# Anhang 4 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung Nacht

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**



**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
GB Nacht

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

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:01/3.5.552

17.01.2022 09:02 / 9



Karte: Open Street Map (EMD International A/S), Maßstab 1:32,500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 236,998 Nord: 5,970,175  
 \* Existierende WEA    △ Neue WEA    ● Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

windPRO 3.5.552 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

# Anhang 5 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung Tag

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: GB Tag

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

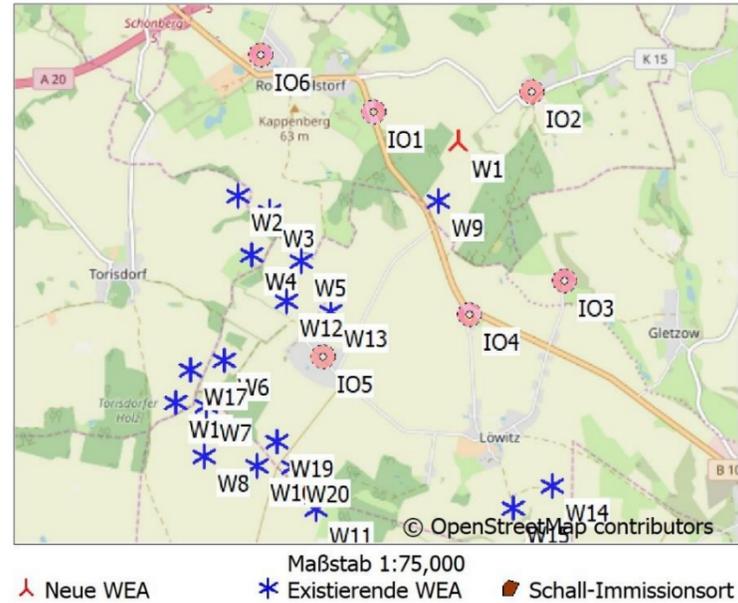
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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



### WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Aktuell	Hersteller Typ				Quelle	Name		
			[m]			[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
1	236,997	5,970,406	36.1 W1	Ja	VESTAS V150-6.0-6,000	6,000	150.0	169.0	USER	PO6000 / Hersteller // 104.9 dB(A) + 2.1 dB // 107.0 dB(A)	(95%)	107.0
2	234,966	5,970,027	33.9 W2	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
3	235,246	5,969,870	35.9 W3	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
4	235,062	5,969,487	35.4 W4	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
5	235,507	5,969,405	44.6 W5	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
6	234,759	5,968,547	56.6 W6	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
7	234,568	5,968,140	57.1 W7	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
8	234,522	5,967,683	62.9 W8	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
9	236,785	5,969,874	37.4 W9	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
10	234,997	5,967,570	55.2 W10	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
11	235,513	5,967,147	46.7 W11	Ja	VESTAS V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	USER	Rev01_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav	(95%)	107.0
12	235,347	5,969,050	38.4 W12	Ja	VESTAS V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	USER	Rev.0_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav	(95%)	106.4
13	235,745	5,968,932	39.2 W13	Ja	VESTAS V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	USER	Rev.0_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav	(95%)	106.4
14	237,672	5,967,243	47.8 W14	Ja	NORDEX S77-1,500	1,500	77.0	61.5	USER	3fach // 103.0 dB(A) + 1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav	(95%)	104.5
15	237,307	5,967,055	51.0 W15	Ja	NORDEX S77-1,500	1,500	77.0	61.5	USER	3fach // 103.0 dB(A) + 1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav	(95%)	104.5
16	234,446	5,968,477	59.3 W17	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	108.9 dB(A) // 106.8 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	108.9
17	234,295	5,968,189	60.0 W18	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	108.9 dB(A) // 106.8 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	108.9
18	235,193	5,967,786	52.2 W19	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	108.9 dB(A) // 106.8 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	108.9
19	235,320	5,967,540	50.4 W20	Ja	eno eno152-5.6-5,600	5,600	152.0	165.0	USER	108.9 dB(A) // 106.8 dB(A) + 2.1 dB(A)	(95%)	108.9

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	236,239	5,970,712	45.9	5.0	45.0	43.6
B	IO2	237,686	5,970,815	27.0	5.0	45.0	41.1
C	IO3	237,888	5,969,089	47.8	5.0	45.0	39.4
D	IO4	237,015	5,968,834	37.7	5.0	45.0	42.6
E	IO5	235,657	5,968,526	43.0	5.0	45.0	49.6
F	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	40.3

#### Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F
1	817	801	1590	1571	2307	1957
2	1445	2830	3067	2369	1652	1292
3	1301	2615	2754	2049	1405	1418
4	1698	2939	2852	2058	1130	1810
5	1497	2594	2401	1611	892	1900
6	2621	3700	3174	2273	898	2783
7	3065	4106	3451	2542	1155	3219
8	3480	4449	3646	2744	1413	3676
9	999	1302	1353	1064	1757	2087

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB Tag

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F
10	3376	4212	3264	2380	1161	3725
11	3636	4261	3066	2258	1385	4148
12	1885	2928	2540	1681	609	2240
13	1846	2703	2148	1273	415	2407
14	3751	3570	1857	1721	2387	4713
15	3807	3777	2114	1802	2209	4705
16	2863	3993	3494	2592	1212	2922
17	3183	4286	3702	2794	1402	3241
18	3105	3920	2992	2101	873	3501
19	3300	4038	2997	2131	1041	3747

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

## Berechnungsergebnisse

### Schall-Immissionsort: A IO1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

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	817	831	<b>38.56</b>	107.0	0.00	69.39	2.05	-3.00	0.00	0.00	68.44
2	1,445	1,453	<b>32.56</b>	107.0	0.00	74.24	3.19	-3.00	0.00	0.00	74.43
3	1,301	1,310	<b>33.70</b>	107.0	0.00	73.35	2.94	-3.00	0.00	0.00	73.29
4	1,698	1,704	<b>30.75</b>	107.0	0.00	75.63	3.61	-3.00	0.00	0.00	76.24
5	1,497	1,506	<b>32.15</b>	107.0	0.00	74.55	3.28	-3.00	0.00	0.00	74.83
6	2,621	2,626	<b>25.60</b>	107.0	0.00	79.39	5.00	-3.00	0.00	0.00	81.39
7	3,065	3,070	<b>23.65</b>	107.0	0.00	80.74	5.60	-3.00	0.00	0.00	83.34
8	3,480	3,484	<b>22.02</b>	107.0	0.00	81.84	6.13	-3.00	0.00	0.00	84.97
9	999	1,011	<b>36.50</b>	107.0	0.00	71.09	2.39	-3.00	0.00	0.00	70.49
10	3,376	3,381	<b>22.41</b>	107.0	0.00	81.58	6.00	-3.00	0.00	0.00	84.58
11	3,636	3,639	<b>21.45</b>	107.0	0.00	82.22	6.32	-3.00	0.00	0.00	85.54
12	1,885	1,891	<b>29.00</b>	106.4	0.00	76.54	3.87	-3.00	0.00	0.00	77.41
13	1,846	1,853	<b>29.24</b>	106.4	0.00	76.36	3.81	-3.00	0.00	0.00	77.17
14	3,751	3,751	<b>17.82</b>	104.5	0.00	82.48	7.23	-3.00	0.00	0.00	86.71
15	3,807	3,808	<b>17.62</b>	104.5	0.00	82.61	7.30	-3.00	0.00	0.00	86.91
16	2,863	2,869	<b>26.36</b>	108.9	0.00	80.15	5.37	-3.00	0.00	0.00	82.52
17	3,183	3,188	<b>25.04</b>	108.9	0.00	81.07	5.77	-3.00	0.00	0.00	83.84
18	3,105	3,110	<b>25.35</b>	108.9	0.00	80.85	5.68	-3.00	0.00	0.00	83.53
19	3,300	3,304	<b>24.59</b>	108.9	0.00	81.38	5.92	-3.00	0.00	0.00	84.30
Summe			<b>43.58</b>								

### Schall-Immissionsort: B IO2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

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	801	819	<b>38.71</b>	107.0	0.00	69.27	2.03	-3.00	0.00	0.00	68.30
2	2,830	2,835	<b>24.65</b>	107.0	0.00	80.05	5.29	-3.00	0.00	0.00	82.34
3	2,615	2,620	<b>25.63</b>	107.0	0.00	79.37	4.99	-3.00	0.00	0.00	81.36
4	2,939	2,944	<b>24.18</b>	107.0	0.00	80.38	5.43	-3.00	0.00	0.00	82.81
5	2,594	2,600	<b>25.73</b>	107.0	0.00	79.30	4.96	-3.00	0.00	0.00	81.26
6	3,700	3,705	<b>21.21</b>	107.0	0.00	82.38	6.40	-3.00	0.00	0.00	85.78
7	4,106	4,110	<b>19.83</b>	107.0	0.00	83.28	6.88	-3.00	0.00	0.00	87.16
8	4,449	4,453	<b>18.75</b>	107.0	0.00	83.97	7.27	-3.00	0.00	0.00	88.24
9	1,302	1,313	<b>33.67</b>	107.0	0.00	73.37	2.95	-3.00	0.00	0.00	73.32
10	4,212	4,216	<b>19.49</b>	107.0	0.00	83.50	7.00	-3.00	0.00	0.00	87.50
11	4,261	4,264	<b>19.33</b>	107.0	0.00	83.60	7.06	-3.00	0.00	0.00	87.65
12	2,928	2,934	<b>23.71</b>	106.4	0.00	80.35	5.35	-3.00	0.00	0.00	82.70
13	2,703	2,708	<b>24.70</b>	106.4	0.00	79.65	5.05	-3.00	0.00	0.00	81.71
14	3,570	3,571	<b>18.47</b>	104.5	0.00	82.05	7.01	-3.00	0.00	0.00	86.06
15	3,777	3,778	<b>17.73</b>	104.5	0.00	82.54	7.26	-3.00	0.00	0.00	86.81
16	3,993	3,998	<b>22.12</b>	108.9	0.00	83.04	6.72	-3.00	0.00	0.00	86.76
17	4,286	4,290	<b>21.19</b>	108.9	0.00	83.65	7.05	-3.00	0.00	0.00	87.70

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
18	3,920	3,925	<b>22.37</b>	108.9	0.00	82.88	6.64	-3.00	0.00	0.00	86.52
19	4,038	4,042	<b>21.98</b>	108.9	0.00	83.13	6.77	-3.00	0.00	0.00	86.90
Summe			<b>41.08</b>								

### Schall-Immissionsort: C IO3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	1,590	1,597	<b>31.49</b>	107.0	0.00	75.06	3.45	-3.00	0.00	0.00	75.52
2	3,067	3,071	<b>23.64</b>	107.0	0.00	80.75	5.60	-3.00	0.00	0.00	83.35
3	2,754	2,758	<b>25.00</b>	107.0	0.00	79.81	5.18	-3.00	0.00	0.00	81.99
4	2,852	2,856	<b>24.56</b>	107.0	0.00	80.12	5.32	-3.00	0.00	0.00	82.43
5	2,401	2,406	<b>26.68</b>	107.0	0.00	78.63	4.69	-3.00	0.00	0.00	80.31
6	3,174	3,178	<b>23.20</b>	107.0	0.00	81.04	5.74	-3.00	0.00	0.00	83.79
7	3,451	3,455	<b>22.12</b>	107.0	0.00	81.77	6.09	-3.00	0.00	0.00	84.86
8	3,646	3,650	<b>21.41</b>	107.0	0.00	82.25	6.33	-3.00	0.00	0.00	85.58
9	1,353	1,362	<b>33.27</b>	107.0	0.00	73.68	3.03	-3.00	0.00	0.00	73.72
10	3,264	3,268	<b>22.84</b>	107.0	0.00	81.29	5.86	-3.00	0.00	0.00	84.14
11	3,066	3,070	<b>23.64</b>	107.0	0.00	80.74	5.60	-3.00	0.00	0.00	83.34
12	2,540	2,545	<b>25.47</b>	106.4	0.00	79.11	4.83	-3.00	0.00	0.00	80.94
13	2,148	2,153	<b>27.48</b>	106.4	0.00	77.66	4.27	-3.00	0.00	0.00	78.93
14	1,857	1,858	<b>26.60</b>	104.5	0.00	76.38	4.56	-3.00	0.00	0.00	77.94
15	2,114	2,115	<b>25.06</b>	104.5	0.00	77.51	4.97	-3.00	0.00	0.00	79.48
16	3,494	3,498	<b>23.86</b>	108.9	0.00	81.88	6.15	-3.00	0.00	0.00	85.03
17	3,702	3,706	<b>23.11</b>	108.9	0.00	82.38	6.39	-3.00	0.00	0.00	85.77
18	2,992	2,996	<b>25.82</b>	108.9	0.00	80.53	5.53	-3.00	0.00	0.00	83.07
19	2,997	3,002	<b>25.80</b>	108.9	0.00	80.55	5.54	-3.00	0.00	0.00	83.09
Summe			<b>39.38</b>								

### Schall-Immissionsort: D IO4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	1,571	1,579	<b>31.61</b>	107.0	0.00	74.97	3.42	-3.00	0.00	0.00	75.39
2	2,369	2,375	<b>26.84</b>	107.0	0.00	78.51	4.64	-3.00	0.00	0.00	80.15
3	2,049	2,055	<b>28.57</b>	107.0	0.00	77.26	4.16	-3.00	0.00	0.00	78.42
4	2,058	2,064	<b>28.52</b>	107.0	0.00	77.29	4.18	-3.00	0.00	0.00	78.47
5	1,611	1,620	<b>31.32</b>	107.0	0.00	75.19	3.47	-3.00	0.00	0.00	75.66
6	2,273	2,280	<b>27.33</b>	107.0	0.00	78.16	4.50	-3.00	0.00	0.00	79.66
7	2,542	2,549	<b>25.97</b>	107.0	0.00	79.13	4.89	-3.00	0.00	0.00	81.02
8	2,744	2,751	<b>25.03</b>	107.0	0.00	79.79	5.17	-3.00	0.00	0.00	81.96
9	1,064	1,076	<b>35.83</b>	107.0	0.00	71.64	2.52	-3.00	0.00	0.00	71.16
10	2,380	2,387	<b>26.77</b>	107.0	0.00	78.56	4.66	-3.00	0.00	0.00	80.21
11	2,258	2,264	<b>27.41</b>	107.0	0.00	78.10	4.48	-3.00	0.00	0.00	79.58
12	1,681	1,689	<b>30.31</b>	106.4	0.00	75.55	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.10
13	1,273	1,284	<b>33.37</b>	106.4	0.00	73.17	2.87	-3.00	0.00	0.00	73.04
14	1,721	1,722	<b>27.49</b>	104.5	0.00	75.72	4.33	-3.00	0.00	0.00	77.05
15	1,802	1,803	<b>26.95</b>	104.5	0.00	76.12	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.59
16	2,592	2,599	<b>27.57</b>	108.9	0.00	79.29	5.02	-3.00	0.00	0.00	81.31
17	2,794	2,800	<b>26.66</b>	108.9	0.00	79.94	5.28	-3.00	0.00	0.00	82.22
18	2,101	2,108	<b>30.07</b>	108.9	0.00	77.48	4.33	-3.00	0.00	0.00	78.81
19	2,131	2,138	<b>29.91</b>	108.9	0.00	77.60	4.38	-3.00	0.00	0.00	78.98
Summe			<b>42.59</b>								

### Schall-Immissionsort: E IO5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	2,307	2,313	<b>27.15</b>	107.0	0.00	78.28	4.58	-3.00	0.00	0.00	79.86
2	1,652	1,659	<b>31.06</b>	107.0	0.00	75.40	3.54	-3.00	0.00	0.00	75.93

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA											
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]
3	1,405	1,413	<b>32.86</b>	107.0	0.00	74.01	3.12	-3.00	0.00	0.00	74.13
4	1,130	1,140	<b>35.21</b>	107.0	0.00	72.14	2.64	-3.00	0.00	0.00	71.78
5	892	906	<b>37.65</b>	107.0	0.00	70.14	2.19	-3.00	0.00	0.00	69.34
6	898	915	<b>37.55</b>	107.0	0.00	70.23	2.21	-3.00	0.00	0.00	69.44
7	1,155	1,168	<b>34.95</b>	107.0	0.00	72.35	2.69	-3.00	0.00	0.00	72.04
8	1,413	1,425	<b>32.77</b>	107.0	0.00	74.07	3.14	-3.00	0.00	0.00	74.22
9	1,757	1,763	<b>30.35</b>	107.0	0.00	75.93	3.71	-3.00	0.00	0.00	76.63
10	1,161	1,174	<b>34.90</b>	107.0	0.00	72.39	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.09
11	1,385	1,395	<b>33.00</b>	107.0	0.00	73.89	3.09	-3.00	0.00	0.00	73.98
12	609	629	<b>40.82</b>	106.4	0.00	66.98	1.62	-3.00	0.00	0.00	65.60
13	415	445	<b>44.23</b>	106.4	0.00	63.97	1.21	-3.00	0.00	0.00	62.18
14	2,387	2,388	<b>23.59</b>	104.5	0.00	78.56	5.39	-3.00	0.00	0.00	80.95
15	2,209	2,210	<b>24.53</b>	104.5	0.00	77.89	5.12	-3.00	0.00	0.00	80.01
16	1,212	1,224	<b>36.20</b>	108.9	0.00	72.76	2.93	-3.00	0.00	0.00	72.69
17	1,402	1,414	<b>34.62</b>	108.9	0.00	74.01	3.25	-3.00	0.00	0.00	74.26
18	873	889	<b>39.60</b>	108.9	0.00	69.98	2.30	-3.00	0.00	0.00	69.28
19	1,041	1,055	<b>37.80</b>	108.9	0.00	71.46	2.62	-3.00	0.00	0.00	71.08
Summe			<b>49.59</b>								

## Schall-Immissionsort: F IO6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	1,957	1,964	<b>29.10</b>	107.0	0.00	76.86	4.05	-3.00	0.00	0.00	77.91
2	1,292	1,302	<b>33.77</b>	107.0	0.00	73.29	2.93	-3.00	0.00	0.00	73.22
3	1,418	1,427	<b>32.75</b>	107.0	0.00	74.09	3.15	-3.00	0.00	0.00	74.24
4	1,810	1,817	<b>30.01</b>	107.0	0.00	76.19	3.79	-3.00	0.00	0.00	76.98
5	1,900	1,908	<b>29.44</b>	107.0	0.00	76.61	3.94	-3.00	0.00	0.00	77.55
6	2,783	2,789	<b>24.85</b>	107.0	0.00	79.91	5.22	-3.00	0.00	0.00	82.13
7	3,219	3,225	<b>23.02</b>	107.0	0.00	81.17	5.80	-3.00	0.00	0.00	83.97
8	3,676	3,681	<b>21.30</b>	107.0	0.00	82.32	6.37	-3.00	0.00	0.00	85.69
9	2,087	2,093	<b>28.35</b>	107.0	0.00	77.42	4.22	-3.00	0.00	0.00	78.64
10	3,725	3,729	<b>21.13</b>	107.0	0.00	82.43	6.43	-3.00	0.00	0.00	85.86
11	4,148	4,151	<b>19.70</b>	107.0	0.00	83.36	6.93	-3.00	0.00	0.00	87.29
12	2,240	2,246	<b>26.98</b>	106.4	0.00	78.03	4.40	-3.00	0.00	0.00	79.43
13	2,407	2,413	<b>26.12</b>	106.4	0.00	78.65	4.64	-3.00	0.00	0.00	80.29
14	4,713	4,713	<b>14.73</b>	104.5	0.00	84.47	8.33	-3.00	0.00	0.00	89.80
15	4,705	4,705	<b>14.76</b>	104.5	0.00	84.45	8.33	-3.00	0.00	0.00	89.78
16	2,922	2,928	<b>26.11</b>	108.9	0.00	80.33	5.45	-3.00	0.00	0.00	82.78
17	3,241	3,246	<b>24.81</b>	108.9	0.00	81.23	5.84	-3.00	0.00	0.00	84.07
18	3,501	3,505	<b>23.83</b>	108.9	0.00	81.89	6.16	-3.00	0.00	0.00	85.05
19	3,747	3,751	<b>22.96</b>	108.9	0.00	82.48	6.44	-3.00	0.00	0.00	85.93
Summe			<b>40.26</b>								

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** GB Tag

**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 (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5.0 m; 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]							
0.10	0.40	1.00	1.90	3.70	9.70	32.80	117.00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O!

**Schall:** PO6000 / Hersteller / 104.9 dB(A) + 2.1 dB / 107.0 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Vestas 19.03.2021 USER 22.12.2021 11:27  
Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen  
Vestas V150-5.6/6.0 MW  
0079-9481.V07  
2021-03-19

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107.0	Nein	87.6	95.4	100.3	102.2	101.1	96.9	89.8	79.7
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

**WEA:** VESTAS V150-5.6MW 5600 150.0 I-I

**Schall:** Rev01\_Herstellerangabe // Modus 0 // 104.9 dB(A) + 2.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
31.01.2019 USER 09.06.2020 13:24  
Dokument Nr.: 0079-9481.V05  
2020-04-14  
Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen  
Vestas V150-5.6 MW

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107.0	Nein	87.7	95.5	100.3	102.2	101.0	96.9	89.8	79.7
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** GB Tag

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0MW 6000 162.0 !-!

**Schall:** Rev.0\_Herstellerangabe // PO6000 // 104.3 + 2.1 OVB // 106.4 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
0079-9518.V07 09.02.2021 USER 24.03.2021 09:20  
Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen  
Vestas V162-5.6/6.0 MW  
Dokument Nr.: 0079-9518.V07  
2021-02-09

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.4	Nein	87.7	95.2	99.8	101.5	100.4	96.3	89.4	79.6

**WEA:** NORDEX S77 1500 77.0 !-!

**Schall:** 3fach // 103.0 dB(A) +1.5 dB // 104.5 dB(A) // Ref-Spektr. // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
22.07.2019 USER 22.07.2019 17:07

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.5	Nein	84.2	92.6	96.8	99.0	98.5	96.5	92.5	84.5

**WEA:** eno eno152-5.6 5600 152.0 !O!

**Schall:** 108.9 dB(A) // 106.8 dB(A) + 2.1 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
User 16.12.2020 USER 22.12.2021 08:38  
übermittelt durch die Behörde  
auch das Oktavspektrum

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.9	Nein	90.8	96.9	102.8	103.4	102.3	100.4	93.6	78.5

### Schall-Immissionsort: A IO1

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: B IO2

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: C IO3

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: D IO4

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
17.01.2022 09:21/3.5.552

## **DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**

**Berechnung:** GB Tag

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: E IO5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: F IO6**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

# Anhang 5A / Berechnungsausdruck Vorbelastung Schönberg Tag

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:46/3.5.552

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: VB Tag Schönberg

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

## WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name		
1	233,918	5,972,731	16.6 W21	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
2	234,057	5,973,104	19.8 W22	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
3	234,309	5,973,528	21.2 W23	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
4	234,355	5,973,792	23.5 W24	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
5	234,684	5,973,748	22.8 W25	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
6	234,390	5,974,059	24.6 W26	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
7	234,781	5,974,104	27.6 W27	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
8	235,060	5,974,058	22.1 W28	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
9	234,576	5,973,489	18.7 W29	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
10	234,736	5,973,188	24.5 W30	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	106.3
11	235,062	5,973,401	27.4 W31	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-3,500	3,500	138.6	131.0	USER	BM0s / NH 131 m / Herstellerangabe 106 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB / 108.1 dB(A) / Oktav	(95%)	108.1
12	235,678	5,974,694	31.3 W32	Ja	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	167.0	USER	Hersteller // AM 0 // 106.0 + 2.1 OVB // 108.1 dB(A) // Oktav	(95%)	108.1
13	233,717	5,972,929	7.3 W33	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	USER	105.1 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	105.1
14	234,197	5,972,842	17.2 W34	Ja	ENERCON	E-82 E4-2,350	2,350	82.0	138.4	USER	105.0 dB(A) // Oktav / Ref-Spektr.	(95%)	105.0
15	234,415	5,973,000	22.1 W35	Ja	ENERCON	E-82 E4-2,350	2,350	82.0	138.4	USER	105.0 dB(A) // Oktav / Ref-Spektr.	(95%)	105.0
16	234,371	5,973,245	26.9 W36	Ja	ENERCON	E-92 2.3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	USER	107.0 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet	(95%)	107.0
17	235,516	5,974,174	26.1 W37	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	USER	Hersteller. Rev.02 // Mode 0 mit STE // 105.6 + 2.1 // 107.7 dB(A) // Oktav	(95%)	107.7
18	235,562	5,973,840	21.0 W38	Nein	NORDEX	N163/5.X-5,700	5,700	163.0	164.0	USER	Rev. 02 Mode 0 (STE) // Herstellerangabe // 107.2 dB(A) + 2.1 dB // 109.3 dB(A) // Oktav	(95%)	109.3
19	235,221	5,973,672	18.2 W39	Nein	NORDEX	N163/5.X-5,700	5,700	163.0	164.0	USER	Rev. 02 Mode 0 (STE) // Herstellerangabe // 107.2 dB(A) + 2.1 dB // 109.3 dB(A) // Oktav	(95%)	109.3

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Anforderung Beurteilungspegel	
							Von WEA	Beurteilungspegel
A	IO6	235,249	5,971,289	35.6	5.0	40.0	38.9	

### Abstände (m)

WEA	A
1	1961
2	2170
3	2427
4	2656
5	2522
6	2898
7	2852
8	2774
9	2299
10	1966
11	2119
12	3430
13	2243
14	1875
15	1902
16	2143
17	2896

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:46/3.5.552

## **DECIBEL - Hauptergebnis**

**Berechnung:** VB Tag Schönberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A
18	2569
19	2382

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:46/3.5.552

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** VB Tag Schönberg **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s  
**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schallleistungspegel 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 IO6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
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	1,961	1,964	<b>27.74</b>	106.3	0.00	76.86	4.73	-3.00	0.00	0.00	78.60
2	2,170	2,173	<b>26.53</b>	106.3	0.00	77.74	5.06	-3.00	0.00	0.00	79.81
3	2,427	2,430	<b>25.17</b>	106.3	0.00	78.71	5.45	-3.00	0.00	0.00	81.16
4	2,656	2,659	<b>24.05</b>	106.3	0.00	79.49	5.79	-3.00	0.00	0.00	82.28
5	2,522	2,524	<b>24.70</b>	106.3	0.00	79.04	5.59	-3.00	0.00	0.00	81.64
6	2,898	2,901	<b>22.96</b>	106.3	0.00	80.25	6.13	-3.00	0.00	0.00	83.38
7	2,852	2,855	<b>23.16</b>	106.3	0.00	80.11	6.06	-3.00	0.00	0.00	83.18
8	2,774	2,776	<b>23.51</b>	106.3	0.00	79.87	5.95	-3.00	0.00	0.00	82.82
9	2,299	2,302	<b>25.83</b>	106.3	0.00	78.24	5.26	-3.00	0.00	0.00	80.50
10	1,966	1,970	<b>27.71</b>	106.3	0.00	76.89	4.74	-3.00	0.00	0.00	78.63
11	2,119	2,122	<b>29.10</b>	108.1	0.00	77.54	4.46	-3.00	0.00	0.00	79.00
12	3,430	3,434	<b>21.20</b>	108.1	0.00	81.71	8.22	-3.00	0.00	0.00	86.93
13	2,243	2,243	<b>24.95</b>	105.1	0.00	78.02	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.19
14	1,875	1,878	<b>26.97</b>	105.0	0.00	76.47	4.59	-3.00	0.00	0.00	78.06
15	1,902	1,906	<b>26.80</b>	105.0	0.00	76.60	4.64	-3.00	0.00	0.00	78.24
16	2,143	2,146	<b>27.38</b>	107.0	0.00	77.63	5.02	-3.00	0.00	0.00	79.65
17	2,896	2,899	<b>24.17</b>	107.7	0.00	80.25	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.53
18	2,569	2,573	<b>27.29</b>	109.3	0.00	79.21	5.81	-3.00	0.00	0.00	82.02
19	2,382	2,386	<b>28.23</b>	109.3	0.00	78.55	5.52	-3.00	0.00	0.00	81.08
Summe			<b>38.90</b>								

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:46/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB Tag Schönberg

**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 (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

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

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

**WEA:** ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 I-I

**Schall:** 106.3 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	04.07.2016	USER	04.02.2019 11:44

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder									
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.3	Nein	86.0	94.4	98.6	100.8	100.3	98.3	94.3	86.3		

**WEA:** ENERCON E-138 EP3 TES 3500 138.6 I-I

**Schall:** BM0s / NH 131 m / Herstellerangabe 106 dB(A) + 2.1 dB(A) OVB / 108.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
ENERCON	22.05.2018	USER	08.02.2019 10:54

D0605806-5 / DA

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	108.1	Nein	91.7	97.6	100.5	102.6	102.3	99.8	91.1	70.5		

**WEA:** Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!

**Schall:** Hersteller // AM 0 // 106.0 + 2.1 OVB // 108.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Siemens Gamesa Renewable Energy	27.02.2020	USER	05.07.2021 11:32

SGRE ON SG 6.0-170 Schallemissionen, LK Rev. 0, M0-M7  
D2340475/002  
Schallemissionen  
SG 6.0-170, LK Rev. 0, AM 0 – N7

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	108.1	Nein	88.6	95.5	98.2	100.0	103.9	102.0	95.4	85.1		

Projekt:  
**2112\_Falkenhagen\_Nord\_WEA13**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
10.01.2022 13:46/3.5.552

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB Tag Schönberg

**WEA:** VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!

**Schall:** 105.1 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
10.05.2016 USER 04.02.2019 11:28

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.1	Nein	84.8	93.2	97.4	99.6	99.1	97.1	93.1	85.1

**WEA:** ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O!

**Schall:** 105.0 dB(A) // Oktav / Ref-Spektr.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
10.07.2019 USER 22.12.2021 10:08

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.0	Nein	84.7	93.1	97.3	99.5	99.0	97.0	93.0	85.0

**WEA:** ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-!

**Schall:** 107.0 dB(A) // Oktav. mit Referenzspektrum gebildet

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
04.07.2016 USER 04.02.2019 11:18

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107.0	Nein	86.7	95.1	99.3	101.5	101.0	99.0	95.0	87.0

**WEA:** NORDEX N149/5.X 5700 149.1 !-!

**Schall:** Hersteller\_Rev.02 // Mode 0 mit STE // 105.6 + 2.1 // 107.7 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
F008\_275\_A19\_IN\_Rev.02 14.02.2020 USER 06.04.2021 10:17  
Herstellerangabe  
F008\_275\_A19\_IN  
Revision 02, 2020-02-14

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107.7	Nein	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5

**WEA:** NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !-!

**Schall:** Rev. 02 Mode 0 (STE) // Herstellerangabe // 107.2 dB(A) + 2.1 dB // 109.3 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
07.02.2020 USER 30.11.2020 11:04  
F008\_276\_A19\_IN Revision 02, 2020-02-17

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	109.3	Nein	91.0	97.2	100.9	103.5	104.2	101.7	94.1	86.1

### Schall-Immissionsort: A I06

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40.0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

## Anhang 5B / Addition Tag: GB WEA mit VB WEA W16

GB WEA nach LAI-Hinweisen [10, 11]						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	60	43.6
IO2	237686	5970815	27	5	60	41.1
IO3	237888	5969089	48	5	60	39.4
IO4	237015	5968834	38	5	60	42.6
IO5	235657	5968526	43	5	60	49.6
IO6	235249	5971289	36	5	55	40.3

VB WEA W16 (alternatives Verfahren)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	60	20.0
IO2	237686	5970815	27	5	60	22.4
IO3	237888	5969089	48	5	60	46.5
IO4	237015	5968834	38	5	60	33.7
IO5	235657	5968526	43	5	60	21.6
IO6	235249	5971289	36	5	55	14.4

GB WEA						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	236239	5970712	46	5	60	43.6
IO2	237686	5970815	27	5	60	41.2
IO3	237888	5969089	48	5	60	47.3
IO4	237015	5968834	38	5	60	43.1
IO5	235657	5968526	43	5	60	49.6
IO6	235249	5971289	36	5	55	40.3

## Anhang 5C / Addition Tag: GB mit VB mit VB Schönberg am IO6

GB WEA						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	40.3

VB WEA Schönberg						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	38.9

GB Gesamt						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO6	235249	5971289	36	5	40	42.7

# Anhang 6 / Auszug aus den Herstellerangaben zur V150-6.0 MW [14]

Dokument Nr.: 0079-9481.V07

**RESTRICTED**

2021-03-19



Seite  
1 / 5

## Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V150-5.6/6.0 MW

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

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

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

Als Datengrundlage stehen Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

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

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

Blattkonfiguration n	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0081-6997.V05 + 0098-0749.V02							
Betriebsmodi	PO6000	PO5600 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	6000	5600	5600	4951	4714	4434	4260	3997
Max. Rotor-drehzahl [1/min]	10,1	10,1	9,9	9,3	8,8	8,4	7,9	7,5
	Nabenhöhen [m]							
Verfügbar:	125* / 148* / 166* / 169*							-
Auf Anfrage:	-							125* / 148* / 166* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante)							
RVG:	Rood Vortex Generatoren							
SO:	Geräuschoptimierte Modi							
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V150-5.6/6.0 MW

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

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

Classification: Restricted

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

T05 0079-9481 Ver 07 - Approved - Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

## A. Herstellerangabe

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

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

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

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG								
	PO6000 (104,9)	PO5600 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)	
$\overline{L}_W$ (P50) [dB(A)]	104,9	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
$\sigma_{WTG}$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	<b>106,6</b>	<b>106,6</b>	<b>105,7</b>	<b>103,7</b>	<b>102,7</b>	<b>101,7</b>	<b>100,7</b>	<b>99,7</b>	
<b>Oktavspektrum <math>\overline{L}_W</math> (P50)</b>									
<b>Frequenzen</b>									<b>Projektspezifische Freigabe</b>
63 Hz	85,5	85,6	85,0	82,9	81,9	80,8	79,9	79,0	
125 Hz	93,3	93,4	92,7	90,6	89,6	88,6	87,6	86,7	
250 Hz	98,2	98,2	97,4	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	
500 Hz	100,1	100,1	99,1	97,1	96,2	95,2	94,2	93,1	
1 kHz	99,0	98,9	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	
2 kHz	94,8	94,8	93,9	91,9	90,9	89,9	88,9	87,8	
4 kHz	87,7	87,7	86,9	84,8	83,8	82,8	81,8	80,7	
8 kHz	77,6	77,6	76,8	74,7	73,7	72,6	71,6	70,6	
<b>A-wgt</b>	<b>104,9</b>	<b>104,9</b>	<b>104,0</b>	<b>102,0</b>	<b>101,0</b>	<b>100,0</b>	<b>99,0</b>	<b>98,0</b>	

Tabelle 2: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6/6.0 MW, Herstellerangabe

## Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO1	Hauptstraße 32, Roduchelstorf	
IO2	Dorfstr. 4, Cordshagen	
IO3	Gletzow Ausbau 1, Gletzow	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO4	An der Chaussee 7, Löwitz	
IO5	Am Hofplatz 6, Falkenhagen	
IO6	Retelsdorfer Weg 1, Roduchselstorf	