



Geräuschimmissionsermittlung für geplante Windenergieanlagen

**am Standort Alt Zachun II in Mecklenburg-
Vorpommern**

Im Auftrag von

Naturwind GmbH

Schelfstraße 35

19005 Schwerin

Deutschland

Deutsche WindGuard Consulting GmbH

Oldenburger Straße 65

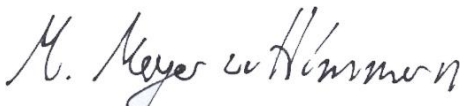
26316 Varel

Deutschland

Projekt-Nr.:	VC22041
Bericht-Nr.:	PN23007.A1
Berichtsdatum:	11.08.2023

Geräuschimmissionsermittlung für geplante Wind- energieanlagen

Standort: Alt Zachun II, Mecklenburg-Vorpommern

Beauftragt von:	Naturwind GmbH Schelfstraße 35 19005 Schwerin Deutschland	
Erstellt von:	Deutsche WindGuard Consulting GmbH Oldenburger Straße 65 26316 Varel Deutschland Telefon: +49 4451 95 15 0 Fax: +49 4451 95 15 29 E-Mail: info@windguard.de	
Projekt-Nr.:	VC22041	Deutsche WindGuard Consulting GmbH Oldenburger Straße 65 D-26316 Varel Tel.: 04451 / 95 15 - 0 · Fax: 95 15 - 29
Bericht-Nr.:	PN23007.A1	
Datum:	11.08.2023	
Ersteller und Ansprechpartner:	 Dipl.-Ing. (FH) Markus Meyer zu Himmern	
Position	Stellvertr. Fachgruppenleiter 	
Prüfer:	Dipl.-Ing. (FH) Stefan Kieselhorst	
Position	Fachgruppenleiter	



Die Deutsche WindGuard Consulting GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 in den Bereichen Leistungskurvenvermessungen, Windmessungen an Standorten und potenziellen Standorten von Windenergieanlagen, Standortbezogene Energieertragsermittlung von Windparks, Site Suitability Studies, Schallemissions- und Schallimmissionsmessungen, Schallimmissionsermittlung durch Berechnung, Schattenwurferrmittlung durch Berechnung und Belastungsmessungen an Windenergieanlagen.

Notifizierte Stelle für behördlich angeordnete Emissions- und Immissionsmessungen zur Ermittlung von Geräuschen von Windenergieanlagen nach §29 Bundes Immissionsschutz Gesetz (BImSchG).

Revisionen

Revisions-Nr.	Datum	Status	Änderung
A0	08.06.2023	Endbericht	
A1	11.08.2023	Endbericht	Korrektur in Tabelle 4. Aktualisierung in Standortbeschreibung und ergänzende Angaben zu Bestandswea/ parallele Planungen.

Hinweis: Die letzte Revision ersetzt alle vorangehenden Revisionen.

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Grundlagen	7
2.1	Methodik	7
2.2	Definitionen	7
2.3	Ausbreitungsmodell	8
2.4	Qualität der Prognose	11
2.5	Immissionsrichtwerte für maßgebliche Immissionsorte	13
2.6	Tieffrequente Geräusche und Infraschall	14
3	Standort- und Projektbeschreibung	16
3.1	Standortbeschreibung	16
3.2	Geräuschquellen	17
3.2.1	Geplante WEA	18
3.2.2	Bestehende WEA	20
3.3	Einwirkungsbereich der geplanten WEA	20
3.4	Immissionsorte	20
3.5	Berechnungsannahmen	22
4	Ergebnisse	24
4.1	Geräuschimmissionen der bestehenden WEA	24
4.2	Geräuschimmissionen der geplanten WEA	24
4.3	Geräuschimmissionen aller WEA	25
5	Schlussbetrachtung	27
6	Referenzen	28
7	Anhang	30
A	Fotodokumentation	31
B	Standortkoordinaten und Schallleistungspegel	34
C	Qualität der Prognose	34
D	Geräuschimmissionen WEA Vorbelastung (Nacht)	35
E	Geräuschimmissionen WEA Planung	39
F	Geräuschimmissionen WEA Gesamt (Nacht)	42
G	Schallleistungspegel des geplanten WEA Typs	46

Disclaimer:

Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitätsmanagementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt.

Dieser Bericht umfasst 48 Seiten.

1 Einleitung

Die Naturwind GmbH plant am Standort Alt Zachun II benachbart zu einem bestehenden Windpark zwei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V162-6.2 MW zu errichten.

Im Rahmen der Genehmigungserlangung ist auf Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [1] und der „Hinweise zum Schallschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ [2] (LAI Hinweise) zu prüfen, ob die Anforderungen des Immissionsschutzrechts in Bezug auf Geräusche von den Anlagen eingehalten werden.

Die TA Lärm [1] dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Die LAI Hinweise [2] machen ergänzende Angaben, wie dieser Schutzanspruch im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens erfüllt werden kann.

Die durch den Anlagenbetrieb verursachten Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten werden frequenzselektiv unter Berücksichtigung der Unsicherheiten rechnerisch ermittelt sowie tabellarisch und grafisch dargestellt. Die Beurteilung der berechneten Ergebnisse geschieht anhand der in Kapitel 6.1 der TA Lärm [1] definierten Immissionsrichtwerte.

Die Eingangsdaten dieser Geräuschimmissionsprognose basieren auf Angaben des Auftraggebers zum geplanten WEA Typen und Angaben zu den geplanten Standortkoordinaten. Angaben der zuständigen Fachbehörden zur Vorbelastung durch Geräuschquellen am Standort, wie bestehende WEA oder weitere zu berücksichtigende Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm [1] fallen ergänzen die Eingangsdaten. Angaben zu den Geräuschemissionen des geplanten WEA-Typs basieren auf Herstellerangaben.

Als Kartengrundlage für die Koordinatendefinition der Immissionsorte dienen topografische Karten, basierend auf ATKIS-Daten sowie Gebäudeumringe aus dem deutschen Liegenschaftskataster (ALKIS) in elektronischer Form und digitalisierte Höhenlinien.

2 Grundlagen

2.1 Methodik

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in Form von Schalldruckpegeln und die Bewertung der an den Immissionsorten zu erwartenden Beurteilungspegel (inklusive der Berücksichtigung etwaiger Ton- oder Impulshaltigkeiten) erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm [1]. Für die Schallausbreitungsrechnung laut Anhang 2 der TA Lärm [1] wird im Wesentlichen auf die Regelungen der DIN ISO 9613-2:1999 [3] (Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren) verwiesen. Diese Norm ist für mittlere Höhen des Schallausbreitungsweges zwischen Quelle und Empfänger von mehr als 30 m nicht definiert. Aus diesem Grund wird derzeit vom zuständigen Unterausschuss des NALS (Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik) die Richtlinie VDI 4101 Blatt 2 entwickelt, welche ein Verfahren zur Schallausbreitungsrechnung zur Verfügung stellen soll, um den Anwendungsbereich der DIN ISO 9613-2:1999 [3] auf WEA als hochliegende Quellen zu erweitern.

Bis zur Fertigstellung dieser genannten Richtlinie wird von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) in den „Hinweise zum Schallschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ (LAI Hinweise) [2] die Verwendung des Interimsverfahrens zur Prognose der Geräuschimmission von Windenergieanlagen [4] als Erweiterung der DIN ISO 9613-2:1999 [3] empfohlen, welches als wesentliche Modifikation eine Änderung in der Berücksichtigung der Bodenreflexion enthält.

2.2 Definitionen

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel L_{AT} , der gemäß DIN 45641 „Mittelung von Schallpegeln“ [6] aus A-bewerteten Schalldruckpegeln gebildete Mittelungspegel, ist gemäß dem Interimsverfahren [4] und DIN 45641 [6] nach

$$L_{AT} = 10 \lg \left\{ \left[1/T \int_0^T p_A^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \text{ dB} \quad \text{Formel 2-1}$$

zu berechnen. Hier ist

$p_A(t)$	der Momentanwert des A-bewerteten Schalldruckpegels in Pascal (die Frequenzbewertung A ist in DIN EN 61672-1 „Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013)“ [7] festgelegt),
p_0	der Bezugs-Schalldruck ($= 20 \times 10^{-6}$ Pa) und
T	ein festgelegtes Zeitintervall in Sekunden (1h nach Kap. 6.4 TA Lärm[1]).

Der äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{fT}(DW)$ ist nach [2] wie folgt definiert:

$$L_{fT}(DW) = 10 \lg \left\{ \left[1/T \int_0^T p_f^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} dB \quad \text{Formel 2-2}$$

Dabei ist:

$p_f(t)$	der Momentanwert des Oktavbandschalldrucks bei Mitwind, in Pa,
Index f	die Bandmittenfrequenz eines Oktavfilters,
T	ein festgelegtes Zeitintervall in Sekunden (siehe Formel 2-1).

Der Beurteilungspegel L_r wird nach der TA Lärm [1] aus dem Mittelungspegel des zu beurteilenden Geräusches und ggfs. notwendigen Zuschlägen für Ton- und Impulshaltigkeit entsprechend Kap. 4.1 der DIN 45645-1 [8] gebildet. Der Beurteilungspegel L_r ist diejenige Größe, auf die sich die Immissionsrichtwerte von Kapitel 6 der TA Lärm [1] beziehen.

$$L_r = L_{eq} + K_I + K_T + K_R + K_S \quad \text{Formel 2-3}$$

Dabei ist:

L_{eq}	der äquivalente Dauerschalldruckpegel nach DIN45641 [6] während der Beurteilungszeit T_r (1 Stunde nach Kap. 6.4 der TA Lärm [1]),
K_I	ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit des Geräusches (nach den LAI Hinweisen [2] ist die durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugte windkraftanlagentypische Geräuschcharakteristik nicht als impulshaltig einzustufen),
K_T	ein Zuschlag für die Tonhaltigkeit des Geräusches (nach den LAI Hinweisen [2] sind WEA mit tonhaltigen Geräuschemissionen von $K_{TN} > 2 \text{ dB}$ im Nahbereich nicht mehr genehmigungsfähig, da sie nicht den Stand der Technik abbilden. Für Tonhaltigkeiten im Nahbereich von $0 \leq K_{TN} \leq 2$ ist ein Tonzuschlag von $K_T = 0 \text{ dB}$ zu verwenden.),
K_R	ein Zuschlag für Ruhezeiten,
K_S	ein Zuschlag für bestimmte Geräusche und Situationen.

Für die Bestimmung des Beurteilungspegels L_r am Immissionsort bei einer Geräuschimmissionsprognose wird nach [3] der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} der WEA für den verwendeten Betriebsmodus angewendet. Dieser kann Herstellerangaben oder Messungen entstammen. Näheres zur Anwendung des Schallleistungspegels wird in den folgenden zwei Kapiteln dargestellt.

2.3 Ausbreitungsmodell

Die Gesamtemissionen einer WEA setzen sich aus den breitbandigen aerodynamischen Geräuschen, erzeugt durch Wirbelablösungen an den Rotorblättern, und den eher schmalbandigen Maschinengeräuschen, wie z.B. Zahneingriffsfrequenzen des Getriebes,

Frequenzumrichter oder anderer Aggregate, zusammen. Diese Schallquellen können als Punktschallquellen mit bestimmter Schallleistung und Richtcharakteristik aufgefasst werden.

Nach DIN ISO 9613-2:1999 [3] kann eine Gruppe von Punktquellen durch eine äquivalente Punktschallquelle in der Mitte dieser Gruppe beschrieben werden, wenn

- a) die Schallquellen näherungsweise dieselbe Quellenstärke und Höhe über dem Boden aufweisen,
- b) zwischen den Schallquellen und dem Aufpunkt dieselben Ausbreitungsbedingungen vorliegen und
- c) der Abstand d von der einzelnen äquivalenten Punktquelle zum Empfänger größer ist als das Zweifache der größten Abmessung H_{max} der Schallquelle ($d > 2H_{max}$).

Da diese Bedingungen für die heutzutage üblichen WEA erfüllt sind, können sie durch eine einzige Ersatzquelle (ungerichtete, frequenzabhängige Punktschallquelle) im Rotormittelpunkt der zu beurteilenden Anlage, beschrieben werden.

Der Immissionswirksame Schallleistungspegel bestimmt die Quellstärke dieser Punktschallquelle und wird nach einem Messverfahren, wie z.B. der Technischen Richtlinien Teil 1 der FGW [5] ermittelt. Dabei sind die durch das Messverfahren ermittelten A-bewerteten Terzband-Schallleistungspegel $L_{WA,i}$ (i ist die Nummer des Terzbandes) in die zugehörigen Oktavband-Schallleistungspegel L_W (aus DIN ISO 9613-2:1999 [3] für die Punktschallquelle) im Bereich der Oktaven von 63 Hz bis 8000 Hz zu überführen. Die Oktavband-Schallleistungspegel für den Betriebspunkt der maximalen Geräuschemission der WEA gehen als Eingangsgrößen in die Berechnungen nach dem Interimsverfahren [4] ein.

Der Schalldruckpegel an einem Immissionsort ergibt sich unter Berücksichtigung der Vorgaben des Interimsverfahrens [4] zu

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Formel 2-4

Dabei ist:

L_W	der Oktavband Schallleistungspegel der Punktschallquelle, in Dezibel, bezogen auf eine Bezugsschallleistung von einem Picowatt (1 pW),
D_C	die Richtwirkungskorrektur, in Dezibel, die beschreibt, um wieviel der von der Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in der festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel L_W abweicht; D_C ist gleich dem Richtwirkungsmaß D_I der Punktschallquelle zuzüglich eines

- D_Ω Richtwirkungsmaßes das eine Schallausbreitung in Raumwinkel von weniger als 4π Sterad berücksichtigt, für eine ungerichtet ins Freie abstrahlende Punktschallquelle ist $D_c = 0 \text{ dB}$,
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt.

Der Dämpfungsterm A in Formel 2-4 charakterisiert sich durch einzelne Dämpfungsterme, die im Folgenden beschrieben werden:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad \text{Formel 2-5}$$

Hier sind

A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (kugelförmige Schallausbreitung von einer Punktquelle im Freifeld):

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \text{ dB} \quad \text{Formel 2-6}$$

mit

- d dem Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort,
 d_0 dem Bezugsabstand (1m),

Anm.: Die Konstante setzt den Schallleistungspegel in Beziehung zum Schalldruckpegel bei einem Bezugsabstand d_0 von einem Meter zur ungerichteten Punktschallquelle.

A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha \cdot d / 1000 \quad \text{Formel 2-7}$$

mit

- α dem Absorptionskoeffizienten der Luft, in Dezibel je Kilometer, für jedes Oktavband bei der Bandmittenfrequenz,

A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m \quad \text{Formel 2-8}$$

mit

- A_s Dämpfung für den Quellbereich,
 A_r Dämpfung für den Bereich am Aufpunkt,
 A_m Dämpfung für den Mittelbereich,

A_{bar}	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung,
A_{misc}	die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte.

Die Berechnung der Dämpfungstherme erfolgt, wie im Interimsverfahren angegeben, nach den Regelungen der DIN ISO 9613-2:1999 [3] mit folgender Modifizierung:

$$A_{gr} = -3 \text{ dB}$$

Diese Änderung berücksichtigt, dass es bei WEA als hochliegenden Quellen zu lediglich einer Bodenreflexion auf dem Weg zwischen Quelle und Empfänger kommt.

Das Dämpfungsglied A_{bar} ist in dieser Betrachtung aufgrund fehlender abschirmender Hindernisse gleich 0. Gleiches gilt für das Dämpfungsglied A_{misc} (Dämpfung durch Bewuchs, Bebauungen, etc.).

Daraus folgt der am Immissionsort zu erwartende äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind für jede Punktschallquelle, für jede ihrer Spiegelschallquellen und für jedes Oktavband mit

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n 10^{0,1[L_{fT}(ij) + A_f(j)]} \right) \right\} \quad \text{Formel 2-9}$$

Dabei ist:

n	Die Anzahl der Beiträge i (Schallquellen und Ausbreitungswege),
j	Ein Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt,
A_f	Die genormte A-Bewertung

Der A-bewertete Langzeitmittlungspegel ist im langfristigen Mittel wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{Formel 2-10}$$

Hier sind

C_{met}	die meteorologische Korrektur (nach dem Interimsverfahren [4] gilt $C_{met} = 0 \text{ dB}$).
-----------	--

2.4 Qualität der Prognose

Die der Prognose zu Grunde gelegten Eingangsdaten sind Schätzungen im Sinne der Statistik. Es ist daher eine Unsicherheitsbetrachtung durchzuführen, bzw. die Qualität der Prognose darzustellen.

Nach den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen [2] ist bei einer Schallimmissionsprognose auf die Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] abzustellen. Im Rahmen der Regelungen unter Kapitel 3.2.1 Abs. 3 - 5 der TA Lärm [1] sind Überschreitungen des IRW weiterhin zulässig. Die Unsicherheit der Schallimmissionsprognose setzt sich aus der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} zusammen. Eine Nichtüberschreitung des jeweiligen Immissionsrichtwerts am Immissionsort ist dann gegeben, wenn die unter Berücksichtigung der Gesamtunsicherheit (Unsicherheit der Emissionsdaten und Unsicherheit des Prognosemodells) bestimmte obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den jeweiligen Immissionsrichtwert unterschreitet.

Für die Gesamtstandardabweichung gilt nach [2]:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{Prog}^2}$$
Formel 2-11

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird nach [2] mit

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

berücksichtigt.

Für die Unsicherheit der Typvermessung wird der Wert einer normkonform nach FGW-Richtlinie TR1 [5] durchgeführten Vermessung verwendet:

$$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$$

Für die Serienstreuung wird für nicht vermessene oder nur einfach vermessene Betriebsmodi eines WEA Typs ein Wert von

$$\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$$

angenommen.

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit nach Formel 2-11 kann die obere Vertrauensbereichsgrenze (Vertrauensniveau 90%) der prognostizierten Immission wie folgt berechnet werden:

$$L_{WA,max} = \bar{L}_W + 1,28 * \sigma_{ges}$$
Formel 2-12

Hierin ist

$L_{WA,max}$	der Schallleistungspegel inklusive oberer Vertrauensbereichsgrenze,
$\bar{L}_w$	der mittlere Schallleistungspegel (Herstellerangabe, Messwert, etc.),
σ_{ges}	die Gesamtunsicherheit nach Formel 2-11

Die Unsicherheit der Emissionsdaten der Bestandsanlagen ist in gleicher Weise zu berücksichtigen, wie sie im Rahmen der Genehmigung der Bestandsanlagen angewandt wurde.

Nach den LAI-Hinweisen [2] ist in der Genehmigung der maximal zulässige Emissionspegel festzuschreiben. Die in der Prognose angesetzten Unsicherheiten für die Typvermessung und die Serienstreuung (vgl. Kapitel 3.2) sind dabei als Toleranzbereich zu berücksichtigen. Nach [2] ist dafür das 90%ige Vertrauensniveau des Schallleistungspegels festzuschreiben.

$$L_{e,max} = \bar{L}_w + 1,28 * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad \text{Formel 2-13}$$

Hierin ist

$L_{e,max}$	der maximal zulässige Schallleistungspegel,
$\bar{L}_w$	der mittlere Schallleistungspegel,
σ_R	die Messunsicherheit (vgl. Kap. 5),
σ_P	die Serienstreuung (vgl. Kap. 5) und
z	die Standardnormalvariable ($z = 1,28$).

Eine Emissionsmessung gemäß FGW Richtlinie TR1 [5] zur messtechnischen Ermittlung der akustischen Emissionen und der Oktavbänder der WEA in den geplanten Betriebsmodi ist dann zu empfehlen, wenn keine Messberichte für diese vorliegen und/oder Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten rechnerisch ausgeschöpft werden, beziehungsweise bereits durch bestehende Anlagen unzulässig überschritten werden.

2.5 Immissionsrichtwerte für maßgebliche Immissionsorte

Maßgeblicher Immissionsort nach Kapitel 2.3 der TA Lärm [1] ist der nach Anhang A1.3 [1] zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschermittlung nach [1] vorgenommen wird.

Maßgebliche Immissionsorte liegen dann im Einwirkungsbereich von Industrie- und Gewerbeanlagen, wenn der Beurteilungspegel am Immissionsort weniger als 10 dB unterhalb des für den Immissionsort geltenden Richtwerts liegt oder Geräuschspitzen vorliegen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsort erreichen. Dabei ist zu unterscheiden, welcher Richtwert für den jeweiligen Immissionsort Anwendung findet. Darüber hinaus gilt zu dem Richtwert am Tag ein in der Regel um 15 dB geringerer Richtwert für die Nacht am gleichen Immissionsort.

Zur Spezifizierung der Immissionsrichtwerte sei hier auf die Tabelle 1 in diesem Kapitel verwiesen.

Immissionsort	Richtwert Tag 06:00-22:00	Richtwert Nacht 22:00-06:00
	dB(A)	dB(A)
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 1: Beträge der Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel von Immissionsorten außerhalb von Gebäuden

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.6 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Tieffrequente Geräusche sind Geräusche mit vorherrschenden Geräuschanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Infraschall wird der Bereich des Schalls unter einer Frequenz von 20 Hz genannt und gilt somit als ein Teil der tieffrequenten Geräusche. Generell gilt, dass je niedriger eine Frequenz ist, der Schalldruck umso höher sein muss, um die Hörbarkeits-, bzw. die Wahrnehmbarkeitsschwelle zu erreichen.

Für Geräusche durchschnittlicher spektraler Zusammensetzung, A-bewertet, stellt die Einhaltung der Außen-Immissionsrichtwerte in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzung im Innern der Gebäude dar. Für tieffrequente Geräusche gilt dies nicht. Die nicht bekannte Schalldämmung der Außenwände und Fenster sowie ein mögliches Auftreten von Resonanzeffekten im Innern lassen einen Rückschluss nicht mit ausreichender Sicherheit zu. In Anhang A.1.5 der TA Lärm [1] werden Hinweise gegeben, durch welche Schallquellen und über welche Übertragungswege es zu tieffrequenten Geräuschimmissionen kommen kann. Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält die DIN 45680 [9]. Diese Norm ergänzt bestehende Mess- und Bewertungsverfahren für Geräusche und dient der Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen zum Schutz vor erheblichen Belästigungen.

Infraschall ist ein alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt und wird von einer großen Anzahl von Schallquellen, wie z. B. auch vom Wind selbst oder von Heizungs- und Klimaanlage sowie von Straßen- und Schienenverkehr erzeugt. WEA erzeugen in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit Geräusche im gesamten Frequenzbereich, u. U. also ebenso im tieffrequenten Frequenzbereich, hervorgerufen durch Verwirbelungen oder Wirbelablösungen. Sie sind vergleichbar mit denen anderer technischer Anlagen. Aktuelle

Untersuchungen und die Ergebnisse eine groß angelegten Messprojektes besagen jedoch, dass die von WEA erzeugten Schalldruckpegel im Infraschallbereich selbst im Nahfeld unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen liegen und somit schädliche Wirkungen hieraus nicht zu erwarten sind [10]. Eine weitere Betrachtung diesbezüglich erfolgt daher nicht.

3 Standort- und Projektbeschreibung

3.1 Standortbeschreibung

Zur Begutachtung der örtlichen Gegebenheiten wurde eine Standortbesichtigung durchgeführt. Zweck der obligatorischen Standortbesichtigung ist es, die Immissionsorte mit Hilfe von digitalen Kartenmaterial auf Basis amtlicher ATKIS-Daten mit Gebäudeumringen auf Plausibilität zu prüfen. Die Gebäude werden hinsichtlich Lage und Nutzungsart beurteilt und gegebenenfalls werden weitere Immissionsorte für die Ermittlung identifiziert. Zudem werden die Geräuschquellenstandorte besichtigt und für die Bearbeitung dokumentiert. Möglicherweise vorhandene gewerbliche Geräuschquellen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm [1] fallen und vorbelastend auf die Immissionsorte wirken können, werden ebenfalls dokumentiert.

Das Windparkgelände befindet sich ca. 14 km südlich von Schwerin im Landkreis Ludwigslust-Parchim in Mecklenburg-Vorpommern, mittig zwischen den Orten Lehmkuhlen, Sülstorf, Alt Zachun und Besendorf.

Die Standorte der geplanten WEA befinden sich ca. 1,5 km südöstlich des bestehenden Windparks Alt Zachun. Das Gebiet wird im Nordosten und Westen von Forsten und Wald begrenzt. Das vornehmlich flache Gebiet fällt in Richtung Westen sanft ab. Umliegende Ortschaften sind vornehmlich Straßendörfer mit ein- bis anderthalbgeschossiger Bebauung.

Das Land wird intensiv agrarisch bewirtschaftet. Landwirtschaftliche Betriebe konzentrieren sich vornehmlich an den Ortsgrenzen. Weiter im Süden verläuft in Ostwestrichtung die Autobahn A24. Von Südsüdwesten nach Nordnordosten passiert die zweigleisige Bahnstrecke in Richtung Schwerin die geplanten WEA westlich. Weitere Verkehrswege beschränken sich auf Bundes- oder Landstraßen, mit denen die Ortschaften untereinander verbunden sind.

Im folgenden Lageplan sind der Standort der geplanten WEA und der bestehende Windpark dargestellt.

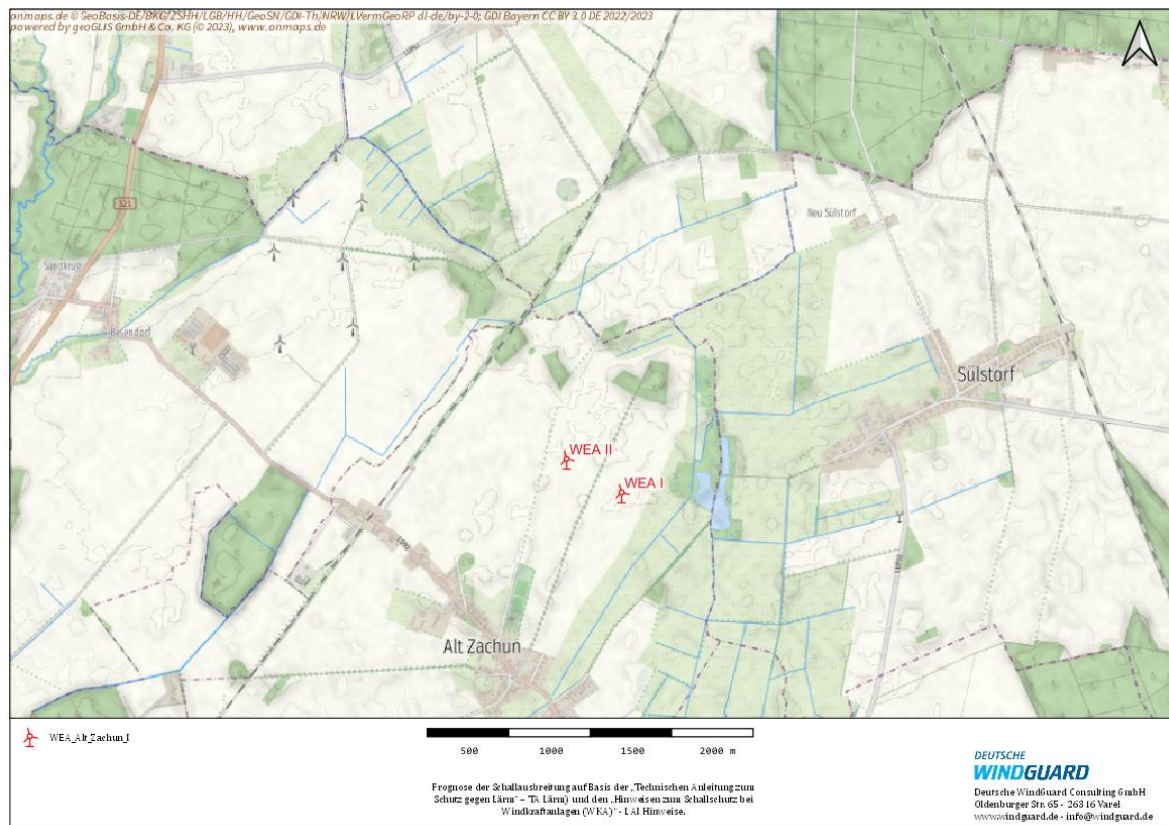


Abbildung 1: Lageplan der WEA Planung am Standort Alt Zachun II. Die zu beurteilenden WEA sind durch ein rotes Symbol gekennzeichnet. Die Bestandsanlagen sind dunkelgrau stilisiert WEA. Darstellung im Maßstab 1:25.000.

3.2 Geräuschquellen

Gemäß TA Lärm Kapitel 1 [1] sind bei der Geräuschprognose alle Geräuschquellen, die in den Anwendungsbereich dieser Technischen Anleitung fallen, zu berücksichtigen.

Die Genauigkeit der Immissionsprognose hängt wesentlich von der Zuverlässigkeit der Eingangsdaten ab. Als Eingangsdaten der Berechnung können nach der TA Lärm Kapitel A.2.2 [1] Messwerte, Erfahrungswerte oder Herstellerangaben verwendet werden. Sie sollen jedoch nach einem Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 oder 1 nach DIN 45635-1 bestimmt worden sein.

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen, wird unter Umständen nicht nur die geplante WEA berücksichtigt, sondern auch andere Geräuschquellen, wie z.B. bestehende oder zurückzubauende WEA sowie gewerbliche Anlagen.

Im Folgenden werden die geplanten WEA-Typen sowie die zurückzubauenden WEA näher beschrieben.

3.2.1 Geplante WEA

Es ist geplant zwei WEA vom Typ Vestas V162-6.2 MW zu errichten. Die folgende Tabelle zeigt Typ und Standortkoordinaten der geplanten WEA sowie die wichtigsten Kenndaten, wie Nabenhöhe und Rotordurchmesser.

WEA	Typ	Koordinaten (ETRS89, Zone 33)		Naben- höhe	Rotor- durch- messer
		x-Wert	y-Wert	m	m
I	Vestas V162-6.2 MW	257 786	5 934 587	169	162
II	Vestas V162-6.2 MW	257 448	5 934 793	169	162

Tabelle 2: Auflistung der geplanten und zu beurteilenden WEA mit Angabe von WEA-Typ und Standortkoordinaten.

Die Vestas V162-6.2 MW ist ein drehzahlvariabler Horizontalachsenkonverter mit drei Rotorblättern im Luvbetrieb und einer Nennleistung von 6.200 kW. Der Rotordurchmesser beträgt 162 m, die Rotorblätter sind mit gezackten Rotorblatthinterkanten (STE) versehen. Für die Nabenhöhe sind für diesen WEA Typ verschiedene Höhen verfügbar – hier wird mit einer Nabenhöhe von 169 m geplant. Der geplante WEA Typ besitzt einen Triebstrang mit mehrstufigem Planetengetriebe und Stirnradstufe sowie einem Asynchrongenerator mit Vollumrichter. Die Drehzahlvariation und damit die Leistungsabgabe im Teillastbereich ist windgeschwindigkeitsabhängig. Im Volllastbereich wird die Leistungsabgabe über die Verstellung der Anstellwinkel nahezu konstant auf Nennleistung und -drehzahl gehalten. Da der Rotor die Hauptgeräuschquelle einer WEA darstellt (siehe auch Kap. 2.3), ist somit auch von einem mit steigender Drehzahl zunehmenden Schallleistungspegel bis zum Erreichen des Maximums auszugehen. Der Hersteller der WEA gibt in [12] Schallleistungspegel für mehrere Betriebsmodi (leistungsoptimierter Betriebsmodus und geräuschreduzierte Betriebsmodi) in Oktavbändern an.

Für den Betrieb der WEA ist für den Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 als auch für den Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 des Folgetages ein leistungsoptimierter Betriebsmodus vorgesehen. Siehe hierzu Kapitel 4.2 mit den berechneten Ergebnissen sowie die Schlussbetrachtung in Kapitel 5.

Die folgende Tabelle 3 zeigt die verwendeten Oktav-Schallleistungspegel für die Berechnung der Geräuschimmissionen durch den Betrieb der geplanten WEA. Angegeben sind die Oktavbänder einmal für den Betriebspunkt der maximalen Geräuschemission als Angabe des Herstellers ohne die Berücksichtigung etwaiger Unsicherheiten, einmal als Angabe inklusive Berücksichtigung der Unsicherheiten sowie als Angabe mit Oberer Vertrauensbereichsgrenze; diese stellt den Eingangswert für die Berechnungen der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten dar.

Parameter	PO6200		
	leistungsoptimiert		
Nennleistung in kW	6.200		
Nenndrehzahl in min ⁻¹	9,6		
Rotordrehzahl(-bereich) in min ⁻¹	--		
Betriebszeiten (gem. TA Lärm [1])	00:00 – 24:00		
Unsicherheiten Garantie/Messung ¹⁾	0,5 dB		
Serienstreuung ²⁾	1,2 dB		
Gesamt WEA ³⁾	1,7 dB		
Prognose ⁴⁾	1,0 dB		
Oberer Vertrauensbereich ⁵⁾	2,1 dB		
Tonhaltigkeitszuschlag K_{TN} in dB	0		
Impulshaltigkeitszuschlag K_{IN} in dB	0		
	L_{WA}	$L_{e, max}$	$L_{WA, max}$
f/Hz	dB(A)	dB(A)	dB(A)
63	86,1	87,8	88,2
125	93,6	95,3	95,7
250	98,2	99,9	100,3
500	99,9	101,6	102,0
1 000	98,8	100,5	100,9
2 000	94,7	96,4	96,8
4 000	87,8	89,5	89,9
8 000	78,0	79,7	80,1
Summenschallleistungspegel in dB(A) ⁶⁾	104,8	106,5	106,9
Referenz Messbericht/Garantie	[12]		

Tabelle 3: Zusammenfassung der für die Berechnung wichtigsten Parameter der geplanten WEA in den zur Anwendung kommenden Betriebsmodi Tag und Nacht.

- ¹⁾ Unsicherheit für den Emissionswert aus Messung der einzelnen WEA. Gemäß Kapitel 3 der LAI Hinweise [2] kann hier für FGW TR1-konform vermessene Anlagen [5] ein Wert von 0,5 dB angenommen werden. Für nicht FGW TR1-konform vermessene Anlagen ist hier ein Wert von 3 dB anzunehmen.
- ²⁾ Unsicherheit, um die Streuung des Schallleistungspegels aus Toleranzen in der Produktion abzubilden. Gemäß Kapitel 3 der LAI Hinweise [2] kann hier für mehrfach vermessene WEA im Sinne von Anhang C der FGW TR1 [5] die Standardabweichung aus dieser Ermittlung angenommen werden. Für nicht mehrfach vermessene WEA ist hier ersatzweise ein Wert von 1,2 dB anzunehmen.
- ³⁾ Gesamtunsicherheit des Emissionswertes der einzelnen WEA, bestehend aus der Unsicherheit des Emissionswertes (²⁾) und der Serienstreuung (³⁾), multipliziert mit 1,28 für die obere Vertrauensbereichsgrenze für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90%. Aufgeschlagen auf den Schallleistungspegel ergibt sich hieraus der maximal zulässige und zu genehmigende Emissionswert der einzelnen WEA. Dieser ist bei eventuell angesetzten Nachvermessungen einzuhalten.
- ⁴⁾ Unsicherheit des Prognosemodells. Gemäß Kapitel 3 der LAI Hinweise [2] kann hier ein Wert von 1,0 dB angenommen werden.
- ⁵⁾ Der obere Vertrauensbereich der prognostizierten Immissionen folgt aus der Addition der Einzelunsicherheiten als Gesamtunsicherheit multipliziert mit 1,28 für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90%.

- 6) Der Summenschallleistungspegel L_{WA} folgt aus der energetischen Addition der einzelnen Oktavbandschallleistungspegel $L_{WA,i}$ des Messberichtes bzw. der Herstellerangabe/Garantie. Der Hersteller der WEA macht in [12] Angaben zu den Oktavbandschallleistungspegeln und zum Summenschallleistungspegel. [12].

3.2.2 Bestehende WEA

In der näheren und weiteren Umgebung zu den geplanten WEA befinden sich eine Vielzahl WEA unterschiedlichen Typs und Nabenhöhe. Informationen zu diesen WEA wurden im Rahmen einer Abfrage zu Bestandsanlagen und parallelen Planungen für die Nachbargemeinden Hoort, Stralendorf und Lübesse durch Behördenmitteilung bekannt gemacht [13]. Für eine Windparkfläche südlich vom Standort liegt DWG eine Prognoserechnung [14] als Quelle zur internen Verwendung vor. Die WEA sind für diese Ermittlung im Sinne der TA Lärm [1] irrelevant und werden im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Windpark Alt Zachun

Nordwestlich der geplanten WEA befindet sich in ca. 1,5 km Entfernung der Bestandswindpark Alt Zachun mit acht WEA gleichen Typs und Nabenhöhe. Dieser ist 2019 mit dem Prüfbericht PN19002.A2 [16] berichtet und mit den darin beschriebenen Betriebsweisen genehmigt worden [13]. Die wichtigsten Daten der WEA sind in den Anhängen B und C tabellarisch wiedergegeben.

3.3 Einwirkungsbereich der geplanten WEA

Die TA Lärm gibt in Kapitel 2.2 [1] vor welche Fläche durch den Einwirkungsbereich der geplanten WEA bedeckt wird. Es ist die Fläche innerhalb derer der für diese Fläche gültige Immissionsrichtwert durch Geräusche der geplanten WEA um weniger als 10 dB(A) unterschritten wird.

Für Kern-, Dorf- und Mischgebiete (DM) sowie für den Aussenbereich mit einem nächtlichen Immissionsrichtwert von 45 dB(A) kennzeichnet die 35 dB(A) Isophone den Einwirkungsbereich einer geplanten Anlage, für allgemeine Wohngebiete (WA) mit einem nächtlichen Immissionsrichtwert von 40 dB(A) ist es die 30 dB(A) Isophone. Für den erweiterten Einwirkungsbereich liegen diese um 5 dB niedriger.

Durch die Berechnung der Geräuschbelastung der geplanten WEA im leistungsoptimierten Betrieb wird ermittelt, wie groß der Einwirkungsbereich der zu beurteilenden WEA ist und welche Immissionsorte durch den Betrieb der WEA betroffen sind.

3.4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte definiert sich durch den Einwirkungsbereich der WEA entsprechend den Anforderungen von Kapitel 2.3 der TA Lärm [1].

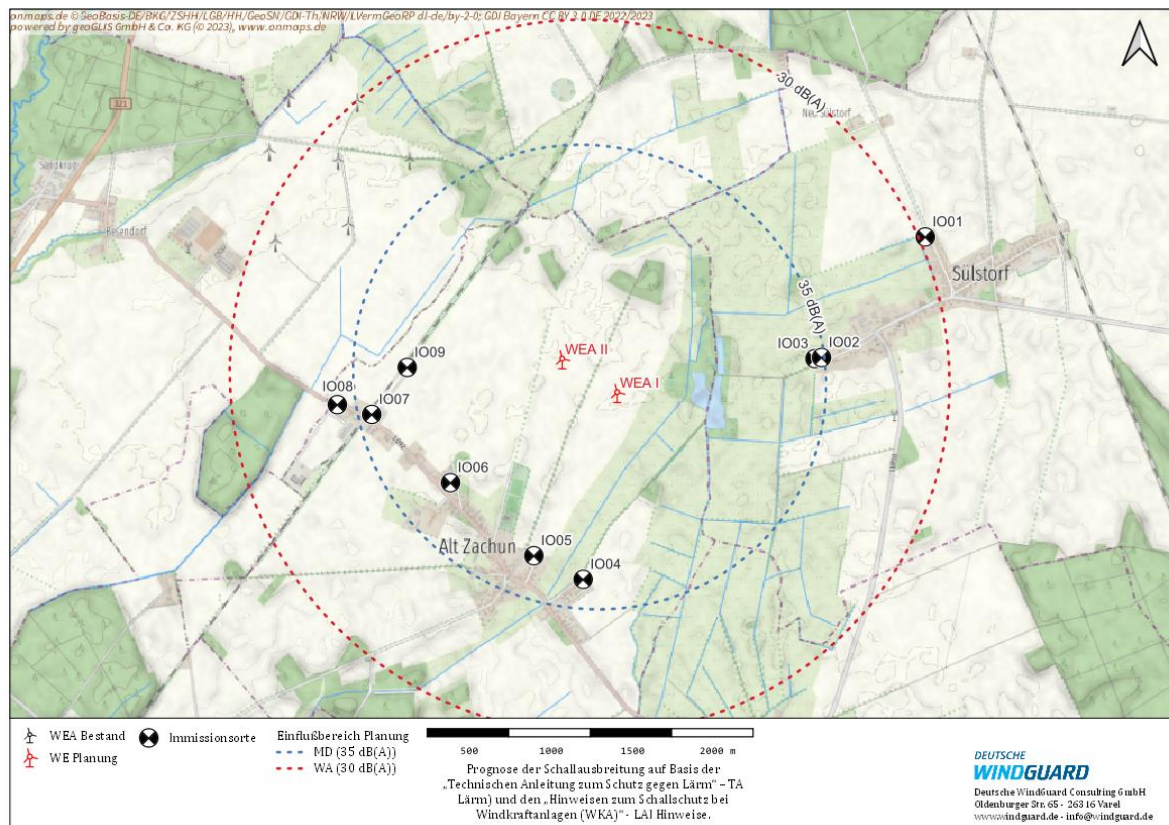


Abbildung 2 Lageplan der zu beurteilenden maßgeblichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich der geplanten WEA am Standort. Die gestrichelte blaue Linie mit dem Wert 35 dB(A) kennzeichnet den Einwirkungsbereich für das Dorf-/Mischgebiet sowie mögliche Wohnbebauungen im Außenbereich mit den Immissionsrichtwerten 45 dB(A) nachts. Die gestrichelte rote Linie mit dem Wert 30 dB(A) kennzeichnet den Einwirkungsbereich für ein allgemeines Wohngebiet mit dem Immissionsrichtwert 40 dB(A) nachts. Darstellung im Maßstab 1:25.000.

Die Einstufungen der ermittelten Immissionsorte nach den Vorgaben der TA Lärm [1] begründen sich aus frei verfügbaren Informationen zu den Flächenplanungen und den Erkenntnissen aus der Standortbegehung. Die Koordinaten der Immissionspunkte entstammen digitalen Kartenmaterial, welches auf dem amtlichen topographisch-kartographischen Informationssystem (ATKIS) basiert.

IO	Adresse / Beschreibung	Koordinaten		Höhe ü. NN	Richtwert Tag/Nacht
		(ETRS89, Zone 33)			
		x-Wert	y-Wert		
IO01	19077 Sülztorf, Neu-Sülztorfer Weg 32b	259 678	5 935 550	41,7	55/40
IO02	19077 Sülztorf, Hauptstr. 35	259 041	5 934 810	40,0	55/40
IO03	19077 Sülztorf, Hauptstr. Unbebautes Grundstück	259 000	5 934 804	40,0	55/40
IO04	19230 Bandenitz-Alt Zachun, Sülztorfer Straße 20	257 577	5 933 449	40,0	55/40
IO05	19230 Bandenitz-Alt Zachun, Wiesenstraße 13	257 274	5 933 595	40,0	55/40
IO06	19230 Bandenitz-Alt Zachun, Friedhofsweg 7	256 762	5 934 043	40,0	55/40
IO07	19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 116	256 279	5 934 461	40,0	55/40
IO08	19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 119	256 067	5 934 521	40,0	60/45
IO09	19230 Bandenitz-Alt Zachun, An der Bahn 1	256 496	5 934 749	40,0	60/45

Tabelle 4: Immissionsorte in der Nachbarschaft des Windparkgeländes.

Allen ermittelten Immissionsorten ist gemein, dass sie am Ortsrand der Ortschaften oder Siedlungsgebiete liegen. Für die Immissionsorte wurde augenscheinlich eine Wohnnutzung festgestellt. Im Einwirkungsbereich der geplanten und zu beurteilenden WEA wurden die Immissionsorte gewählt, welche sich am nächsten auf der dem Windpark zugewandten Seite befinden. Die Wohnhäuser sind vornehmlich in eineinhalbgeschossiger Bauweise mit Satteldach ausgeführt. Zum Teil sind diese mit Gärten versehen und von Bewuchs gerahmt. Mögliche Abschirmungen hierdurch werden in diesen Berechnungen jedoch nicht berücksichtigt, es wird von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Reflexionen sind ebenfalls nicht berücksichtigt worden, da die maßgeblichen Immissionsorte augenscheinlich frei von Reflektionsflächen am Ende des Schallweges sind.

Fotodokumentationen und Kartendarstellungen befinden sich in Anhang A.

3.5 Berechnungsannahmen

Die Berechnungen erfolgen in der Regel in abgestuften Schritten, um die unterschiedlichen Geräuschsituationen anschaulich darzustellen. In diesem Vorhaben werden die geplanten WEA zusätzlich zu den bestehenden WEA berechnet. Es wird unabhängig von der standardisierten Windgeschwindigkeit jeweils der maximale Schalleistungspegel des gewählten Betriebsmodus der WEA verwendet, siehe hierzu Kapitel 3.2.

- a) Berechnung der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb der geplanten WEA im leistungsoptimierten Betrieb zur Ermittlung des Einwirkungsbereiches dieser Anlage und der Beurteilungspegel am maßgeblichen Immissionsort. Gemäß 2.4 der TA Lärm [1] bezeichnen dies die Zusatzbelastung. Die Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 4.2 für den leistungsoptimierten Betrieb dargestellt.
- b) Berechnung der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb der bestehenden WEA zur Darstellung einer Vorbelastungssituation gemäß 2.4 der TA Lärm [1]. Die Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 4.1 dargestellt.
- c) Berechnung der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb der bestehenden und der geplanten WEA. Gemäß 2.4 der TA Lärm [1] bezeichnen dies die Gesamtbelastung. Die Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 4.3 dargestellt.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Berechnung der Geräuschimmissionen der geplanten und zu beurteilenden WEA sowie die Bestimmung der Vorbelastung durch Geräusche durch den Betrieb der bestehenden Anlagen und der Gesamtbelastung durch Geräusche durch den Betrieb aller Anlagen voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung durch Geräusche kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der geplanten und zu beurteilenden WEA als irrelevant im Sinne von Nummer 3.2.1. Abs. 2 der TA Lärm [1] sind. Das ist hiernach der Fall, wenn die von der zu beurteilenden

WEA ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Bei vielen WEA in großen Windfeldern kann eine jeweilige Irrelevanz mit Richtwertunterschreitungen von 6 dB(A) zu einer schrittweisen Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte führen. Bei einer Richtwertunterschreitung von 10 dB(A) unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert befindet sich ein Immissionsort nicht mehr im Einwirkungsbereich der zu beurteilenden Anlage. Bei Richtwertunterschreitungen von 15 dB(A) und mehr ist die zu beurteilende Anlage physikalisch irrelevant, d.h. dass durch den Betrieb dieser Anlage kein zusätzlicher Beitrag zum Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort gegeben ist.

Für die Berechnungen wird das Programm WindPRO von EMD DK in der derzeit aktuellen Version 3.6 verwendet.

4 Ergebnisse

4.1 Geräuschimmissionen der bestehenden WEA

Dargestellt sind die berechneten Geräuschimmissionen an den Immissionsorten durch den Betrieb der bestehenden WEA.

Eingangswerte sind die in Kapitel 3.2.2 beschriebenen und im Anhangen B dargestellten genehmigten Schallleistungspegel nebst Unsicherheiten aus Anhang C. Unter Zuhilfenahme des Referenzspektrums (siehe [2]), normiert auf den genehmigten Wert, sind diese für die Verwendung der in [2] geforderten frequenzselektiven Berechnungen (vergl. Interimsverfahren [4]) angepasst. Die Beurteilung erfolgt gemäß der Immissionsrichtwerte (siehe Kapitel 3.4) für den Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 des Folgetages (vergl. TA Lärm [1], Kapitel 6.4).

IO	IRW	$L_{r,90}$	$L_{r,90}$	$IRW - L_{r,90}$
	Nacht	berechnet	gerundet ¹⁾	gerundet ¹⁾
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
I001	40	27,2	27	13
I002	40	28,8	29	11
I003	40	28,9	29	11
I004	40	29,6	30	10
I005	40	30,8	31	9
I006	40	33,9	34	6
I007	40	37,4	37	3
I008	45	38,0	38	7
I009	45	39,4	39	6

Tabelle 5: Ergebnis aus der Berechnung Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb der bestehenden Anlagen im Nachtzeitraum. Für alle Immissionsorte gilt eine Aufpunkthöhe 5 m. ¹⁾ Mathematische Rundung gemäß Kapitel 4.5.1 in DIN 1333 [18].

Die Berechnungsergebnisse (nach dem Interimsverfahren, vergl. Kap. 2.1 ff) zeigen, dass durch den Betrieb der bestehenden WEA die jeweiligen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten mathematisch um mindestens 3 dB unterschreiten.

Im Anhang finden sich sowohl die Ergebnisse mit dem Beitrag aller hier berücksichtigten WEA auf den Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort als auch die graphische Darstellung in Form der berechneten Isophonen.

4.2 Geräuschimmissionen der geplanten WEA

Dargestellt sind die berechneten Geräuschimmissionen an den Immissionsorten durch den Betrieb der zwei geplanten und zu beurteilenden WEA.

Eingangsdaten sind die in Kapitel 3.2.1 beschriebenen Schallleistungspegel nebst Unsicherheiten für den leistungsoptimierten Betrieb der zu beurteilenden WEA. Die Beurteilung erfolgt gemäß der Immissionsrichtwerte (siehe Kapitel 3.4) für den Tagzeitraum von

06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und für den Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 des Folgetages (vergl. TA Lärm [1], Kapitel 6.4).

IO	IRW		$L_{r,90}$	$L_{r,90}$	IRW – $L_{r,90}$	
	Tag	Nacht	berechnet	gerundet ¹⁾	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
I001	55	40	30,6	31	24	9
I002	55	40	35,8	36	19	4
I003	55	40	36,2	36	19	4
I004	55	40	37,2	37	18	3
I005	55	40	37,9	38	17	2
I006	55	40	38,6	39	16	1
I007	55	40	36,4	36	19	4
I008	60	45	34,8	35	25	10
I009	60	45	38,6	39	21	6

Tabelle 6: Ergebnis aus der Berechnung der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb der geplanten WEA im Tag und im Nachtzeitraum. Für alle Immissionsorte gilt eine Aufpunkthöhe von 5 m. ¹⁾ Mathematische Rundung gemäß Kapitel 4.5.1 in DIN 1333 [18].

Die Berechnungsergebnisse (nach dem Interimsverfahren, vergl. Kap. 2.1 ff) zeigen für den Betrieb der geplanten und zu beurteilenden WEA im leistungsoptimierten Modus signifikante Unterschreitungen der Immissionsrichtwerte für den Tagzeitraum um mindestens 16 dB. Auch für den Nachtzeitraum mit den deutlich niedrigeren Immissionsrichtwerten werden diese um mindestens 1 dB unterschritten.

Im Anhang finden sich sowohl die Ergebnisse mit dem Beitrag aller hier berücksichtigten WEA auf den Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort als auch die graphische Darstellung in Form der berechneten Isophonen.

4.3 Geräuschimmissionen aller WEA

Dargestellt sind die berechneten Geräuschimmissionen an den Immissionsorten durch den Betrieb der bestehenden WEA in deren genehmigter Betriebsweise sowie die geplanten und zu beurteilenden WEA. Eingangswerte sind die in Kapitel 3.2.2 beschriebenen und im Anhang B dargestellten genehmigten Schallleistungspegel nebst Unsicherheiten aus Anhang C für die bestehenden WEA sowie die in Kapitel 3.2.1 beschriebene leistungsoptimierte Betriebsweise für die geplanten und zu beurteilenden WEA. Die Beurteilung erfolgt gemäß der Immissionsrichtwerte (siehe Kapitel 3.4) für den Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 des Folgetages (vergl. TA Lärm [1], Kapitel 6.4).

IO	IRW	$L_{r,90}$	$L_{r,90}$	IRW – $L_{r,90}$
	Nacht	berechnet	gerundet ¹⁾	gerundet ¹⁾
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
I001	40	32,2	32	8
I002	40	36,6	37	3
I003	40	36,9	37	3

I004	40	37,9	38	2
I005	40	38,6	39	1
I006	40	39,9	40	0
I007	40	39,9	40	0
I008	45	39,7	40	5
I009	45	42,0	42	3

Tabelle 7: Ergebnis aus der Berechnung Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb der bestehenden und geplanten Anlagen im Nachtzeitraum. Für alle Immissionsorte gilt eine Aufpunkthöhe 5 m. ¹⁾ Mathematische Rundung gemäß Kapitel 4.5.1 in DIN 1333 [18].

Die Berechnungsergebnisse (nach dem Interimsverfahren, vergl. Kap. 2.1 ff) zeigen, dass durch den Betrieb der bestehenden und der geplanten WEA zusammen die jeweiligen Immissionsrichtwerte an zwei Immissionsorten mindestens eingehalten und an den weiteren um mindestens 1 dB unterschritten werden.

Im Anhang finden sich sowohl die Ergebnisse mit dem Beitrag aller hier berücksichtigten WEA auf den Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort als auch die graphische Darstellung in Form der berechneten Isophonen.

5 Schlussbetrachtung

Im Auftrag von Naturwind GmbH in 19005 Schwerin wurden die voraussichtlichen Geräuschimmissionen im Rahmen eines Zubaus von zwei Windenergieanlagen im Windpark Alt Zachun II durch Berechnung ermittelt.

Auf Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [1] war zu prüfen, ob dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche genügend berücksichtigt wurde.

Eingangsdaten dieser Geräuschimmissionsprognose sind Angaben des Auftraggebers zu Typ und Standortkoordinaten der geplanten und zu beurteilenden WEA sowie zu den für den Rückbau vorgesehenen WEA. Weitere Eingangsdaten, wie Angaben zu den genehmigten Schallleistungspegeln nebst Unsicherheiten, stammen von den zuständigen Fachbehörden. Angaben zum Schallleistungspegel für den Betrieb der geplanten und zu beurteilenden WEA beruhen auf Herstellerangaben und vervollständigen die Eingangsdaten dieser Geräuschimmissionsprognose. Als Kartengrundlage für die Koordinatendefinition der Immissionsorte dienten auf ATKIS basierende topografische Karten sowie Gebäudeumringe aus dem deutschen Liegenschaftskataster (ALKIS) in elektronischer Form und digitalisierte Höhenlinien.

Die rechnerische Ermittlung der durch den Anlagenbetrieb verursachten Schallimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten wurde nach dem sogenannten Interimsverfahren [4] durchgeführt.

Die Berechnungen wurden in abgestuften Schritten durchgeführt, um die Geräuschsituationen anschaulich darzustellen. In einem der ersten Schritte (nach Ermittlung des Einwirkungsbereiches durch den Betrieb der geplanten WEA) wurden die Geräuschimmissionen der bestehenden WEA bestimmt. Es ergibt sich somit die Geräuschvorbelastungssituation im Sinne der TA Lärm [1]. In einem weiteren Berechnungsschritt wurden die Geräuschimmissionen durch den Betrieb der geplanten WEA in der leistungsoptimierten Betriebsart zur Erlangung der Genehmigungsfähigkeit bestimmt. Diese stellt die Geräuschzusatzbelastung im Sinne der TA Lärm [1] dar. Im letzten Schritt wurden die Geräuschimmissionen durch die bestehenden WEA und die geplanten WEA bestimmt, um die Geräuschgesamtbelastung im Sinne der TA Lärm [1] darzustellen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen an allen der hier angeführten Immissionsorte die jeweiligen Immissionsrichtwerte sowohl am Tage (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) als auch im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr des Folgetages) eingehalten werden.

Die Genehmigungsfähigkeit ist unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen als gegeben anzusehen.

6 Referenzen

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm),“ 1998.
- [2] Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), Hinweise zum Schallschutz bei Windkraftanlagen (WKA) (überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016), 2016.
- [3] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1999.
- [4] NALS, „Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren für Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1,“ 2015.
- [5] Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien e.V., „Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18,“ 2008.
- [6] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 45641 Mittelung von Schallpegeln, 1990.
- [7] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „DIN EN 61672-1:2014-07, Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013,“ 2014.
- [8] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, 1996.
- [9] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft,“ 1997.
- [10] Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über die Ergebnisse des Messprojektes 2013-2015,“ 2016.
- [11] IEC International Electrotechnical Comissions, „Technical specification IEC 61400-14, Declaration of apparant sound power level and tonality values, First Ed. 2005-03,“ 2005.
- [12] 0079-9518.V09-Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6-6.0-6.2MW, VESTAS Deutschland GmbH, 03.12.2021
- [13] WKA Umkreis Alt Zachun Stand: April 2023, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg, 18.04.2023
- [14] Geräuschimmissionsgutachten für den Betrieb von 12 Windenergieanlagen, PK 20200015-SLG-A, Ingenieurbüro PLANKon, 08.11.2022

- [15] PN15014.A0, Schallimmissionsermittlung für elf geplante Windenergieanlagen
Standort: Alt Zachun, Deutsche WindGuard Consulting GmbH, 11.09.2015
- [16] PN19002.A2, Schallimmissionsermittlung für acht geplante Windenergieanlagen im
Windpark Alt Zachun, Deutsche WindGuard Consulting GmbH, 03.06.2019
- [17] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen,
Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, BImSchG
- [18] DIN 1333 Zahlenangaben, Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, 1992

7 Anhang

A Fotodokumentation

Kein Bild



Abbildung 3: Immissionsort IO01 in fotodokumentarischer Form.

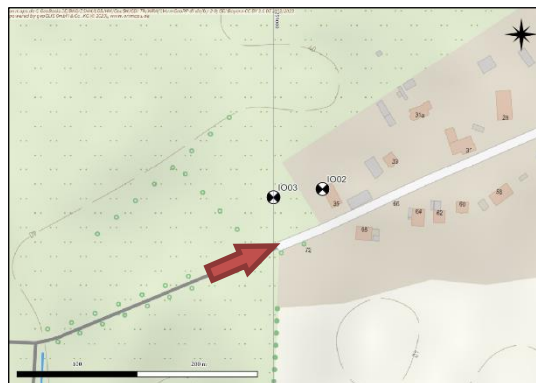


Abbildung 4: Immissionsort IO02 in fotodokumentarischer Form. Blickrichtung aus Richtung der emittierenden WEA.

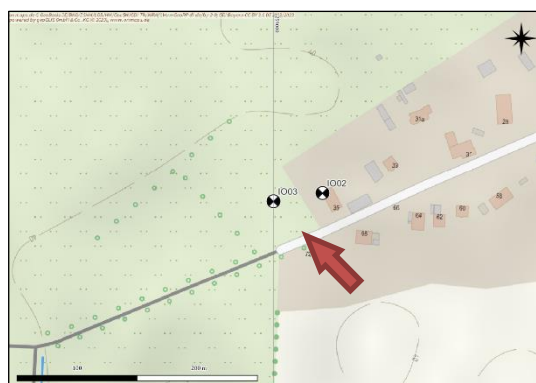


Abbildung 5: Immissionsort IO03 in fotodokumentarischer Form.

Kein Bild

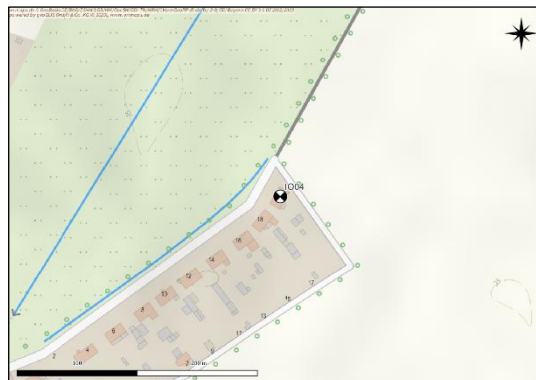


Abbildung 6: Immissionsort IO04 in fotodokumentarischer Form.

Kein Bild



Abbildung 7: Immissionsort IO05 in fotodokumentarischer Form.



Abbildung 8: Immissionsort IO06 in fotodokumentarischer Form.



Abbildung 9: Immissionsort IO07 in fotodokumentarischer Form. Blickrichtung aus Richtung der emittierenden WEA.



Abbildung 10: Immissionsort IO08 in fotodokumentarischer Form.



Abbildung 11: Immissionsort IO09 in fotodokumentarischer Form.

B Standortkoordinaten und Schallleistungspegel

WEA	Typ	Koordinaten		$L_{WA, max}$ in dB(A)								
		ETRS89 Zone 33		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ
		x-Wert	y-Wert									
Bestehende WEA												
WEA01	V112-3.3MW STE	256 031	5 936 621	87,4	95,7	97,8	99,9	100,2	98,1	94,2	82,3	106,0
WEA02	V112-3.3MW STE	255 765	5 936 341	85,9	93,2	92,2	95,7	96,7	93,9	87,4	73,1	101,9
WEA03	V112-3.3MW STE	255 648	5 936 013	63,9	78,1	86,9	93,8	97,4	96,3	91,7	79,4	101,5
WEA04	V112-3.3MW STE	256 191	5 936 311	87,4	95,7	97,8	99,9	100,2	98,1	94,2	82,3	106,0
WEA05	V112-3.3MW STE	256 073	5 935 954	85,8	94,6	96,0	98,3	98,5	95,7	91,5	78,2	104,2
WEA06	V112-3.3MW STE	256 135	5 935 559	85,8	94,6	96,0	98,3	98,5	95,7	91,5	78,2	104,2
WEA07	V112-3.3MW STE	255 684	5 935 452	63,9	78,1	86,9	93,8	97,4	96,3	91,7	79,4	101,5
WEA08	V112-3.3MW STE	256 510	5 935 955	87,4	95,7	97,8	99,9	100,2	98,1	94,2	82,3	106,0

Tabelle 8: Standortkoordinaten der bestehenden WEA, mit Angaben der Oktavband- und Summenschallleistungspegel. Oktavbandschallleistungspegel inklusive oberen Vertrauensbereich als Eingangswert dieser Berechnungen. Siehe auch Kapitel 3.3.2.

C Qualität der Prognose

WEA	Typ	L_{WA} Nacht in dB(A)	σ_{LWA} in dB	σ_{Prog} in dB	σ_{ges} in dB	OVB in dB
WEA01	V112-3.3MW STE	104,4	0,7	1,0	1,22	1,6
WEA02	V112-3.3MW STE	100,3	0,8	1,0	1,27	1,6
WEA03	V112-3.3MW STE	99,9	0,8	1,0	1,27	1,6
WEA04	V112-3.3MW STE	104,4	0,7	1,0	1,22	1,6
WEA05	V112-3.3MW STE	102,6	0,8	1,0	1,27	1,6
WEA06	V112-3.3MW STE	102,6	0,8	1,0	1,27	1,6
WEA07	V112-3.3MW STE	99,9	0,8	1,0	1,27	1,6
WEA08	V112-3.3MW STE	104,4	0,7	1,0	1,22	1,6

Tabelle 9: Unsicherheiten und oberer Vertrauensbereich (OVB) der bestehenden WEA. Der OVB wird den Schallleistungspegeln emissionsseitig aufgeschlagen.

D Geräuschimmissionen WEA Vorbelastung (Nacht)

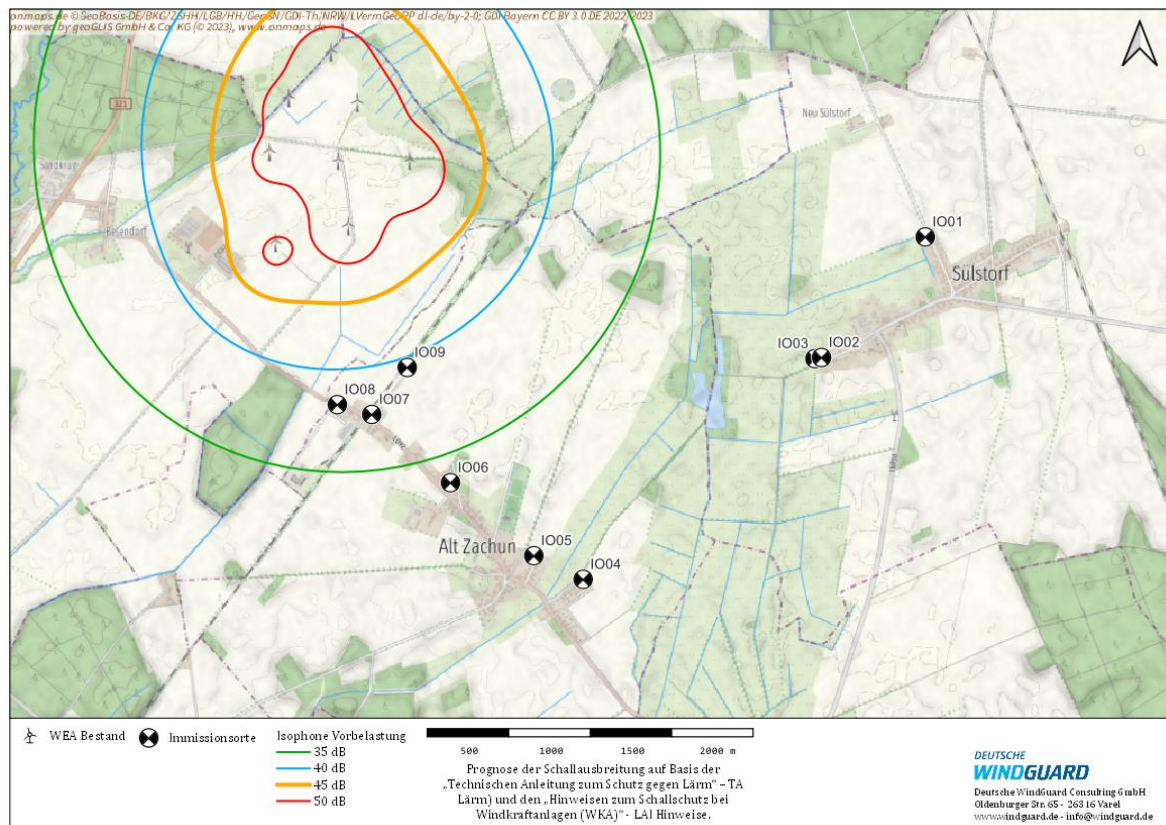


Abbildung 12: Isophonen Geräuschbelastung durch die bestehenden WEA im geräuschoptimierten Betrieb zum Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00. Darstellung im Maßstab 1:25.000.

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugswise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenziierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
07.07.2023 12:54/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO01 19077 Sülztorf, Neu-Sülztorfer Weg 32b

Höchster Schallwert

WEA

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	3 799	3 801	17.78	1.60	19.38	104.4	0.00	82.60	7.02	-3.00	0.00	0.00	86.62
WEA02	3 990	3 992	13.52	1.60	15.12	100.3	0.00	83.02	6.78	-3.00	0.00	0.00	86.80
WEA03	4 054	4 057	7.37	1.60	8.97	99.9	0.00	83.16	12.41	-3.00	0.00	0.00	92.58
WEA04	3 567	3 570	18.58	1.60	20.18	104.4	0.00	82.05	6.76	-3.00	0.00	0.00	85.82
WEA05	3 626	3 628	16.87	1.60	18.47	102.6	0.00	82.19	6.53	-3.00	0.00	0.00	85.72
WEA06	3 541	3 544	17.17	1.60	18.77	102.6	0.00	81.99	6.43	-3.00	0.00	0.00	85.42
WEA07	3 993	3 995	7.63	1.60	9.23	99.9	0.00	83.03	12.29	-3.00	0.00	0.00	92.32
WEA08	3 192	3 195	19.98	1.60	21.58	104.4	0.00	81.09	6.32	-3.00	0.00	0.00	84.41
Summe					27.24								

Schall-Immissionsort: IO02 19077 Sülztorf, Hauptstr. 35

Höchster Schallwert

WEA

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	3 511	3 514	18.78	1.60	20.38	104.4	0.00	81.92	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.62
WEA02	3 614	3 617	14.74	1.60	16.34	100.3	0.00	82.17	6.41	-3.00	0.00	0.00	85.58
WEA03	3 598	3 601	9.34	1.60	10.94	99.9	0.00	82.13	11.48	-3.00	0.00	0.00	90.61
WEA04	3 219	3 222	19.88	1.60	21.48	104.4	0.00	81.16	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.52
WEA05	3 179	3 182	18.52	1.60	20.12	102.6	0.00	81.05	6.02	-3.00	0.00	0.00	84.07
WEA06	2 999	3 002	19.24	1.60	20.84	102.6	0.00	80.55	5.80	-3.00	0.00	0.00	83.35
WEA07	3 416	3 419	10.18	1.60	11.78	99.9	0.00	81.68	11.09	-3.00	0.00	0.00	89.77
WEA08	2 776	2 780	21.71	1.60	23.31	104.4	0.00	79.88	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.68
Summe					28.80								

Schall-Immissionsort: IO03 19077 Sülztorf, Hauptstr.

Höchster Schallwert

WEA

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	3 480	3 482	18.90	1.60	20.50	104.4	0.00	81.84	6.66	-3.00	0.00	0.00	85.50
WEA02	3 580	3 583	14.86	1.60	16.46	100.3	0.00	82.08	6.37	-3.00	0.00	0.00	85.46
WEA03	3 562	3 565	9.50	1.60	11.10	99.9	0.00	82.04	11.40	-3.00	0.00	0.00	90.44
WEA04	3 187	3 189	20.01	1.60	21.61	104.4	0.00	81.07	6.32	-3.00	0.00	0.00	84.39
WEA05	3 144	3 147	18.66	1.60	20.26	102.6	0.00	80.96	5.98	-3.00	0.00	0.00	83.93
WEA06	2 961	2 965	19.40	1.60	21.00	102.6	0.00	80.44	5.76	-3.00	0.00	0.00	83.20
WEA07	3 377	3 380	10.36	1.60	11.96	99.9	0.00	81.58	11.01	-3.00	0.00	0.00	89.59
WEA08	2 742	2 746	21.87	1.60	23.47	104.4	0.00	79.77	5.76	-3.00	0.00	0.00	82.53
Summe					28.94								

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierte Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
07.07.2023 12:54/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: IO04 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Sülstorfer Straße 20

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	3 527	3 529	18.73	1.60	20.33	104.4	0.00	81.95	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.67
WEA02	3 411	3 413	15.46	1.60	17.06	100.3	0.00	81.66	6.20	-3.00	0.00	0.00	84.86
WEA03	3 207	3 210	11.18	1.60	12.78	99.9	0.00	81.13	10.64	-3.00	0.00	0.00	88.77
WEA04	3 178	3 181	20.04	1.60	21.64	104.4	0.00	81.05	6.31	-3.00	0.00	0.00	84.36
WEA05	2 920	2 923	19.57	1.60	21.17	102.6	0.00	80.32	5.71	-3.00	0.00	0.00	83.02
WEA06	2 554	2 558	21.20	1.60	22.80	102.6	0.00	79.16	5.24	-3.00	0.00	0.00	81.39
WEA07	2 754	2 758	13.53	1.60	15.13	99.9	0.00	79.81	9.61	-3.00	0.00	0.00	86.42
WEA08	2 722	2 725	21.96	1.60	23.56	104.4	0.00	79.71	5.73	-3.00	0.00	0.00	82.44
Summe					29.56								

Schall-Immissionsort: IO05 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Wiesenstraße 13

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	3 270	3 273	19.68	1.60	21.28	104.4	0.00	81.30	6.42	-3.00	0.00	0.00	84.72
WEA02	3 132	3 135	16.50	1.60	18.10	100.3	0.00	80.93	5.90	-3.00	0.00	0.00	83.82
WEA03	2 913	2 916	12.68	1.60	14.28	99.9	0.00	80.30	9.98	-3.00	0.00	0.00	87.27
WEA04	2 923	2 926	21.08	1.60	22.68	104.4	0.00	80.33	5.99	-3.00	0.00	0.00	83.32
WEA05	2 646	2 650	20.77	1.60	22.37	102.6	0.00	79.46	5.36	-3.00	0.00	0.00	81.82
WEA06	2 269	2 274	22.61	1.60	24.21	102.6	0.00	78.13	4.85	-3.00	0.00	0.00	79.98
WEA07	2 444	2 448	15.31	1.60	16.91	99.9	0.00	78.77	8.86	-3.00	0.00	0.00	84.64
WEA08	2 480	2 484	23.09	1.60	24.69	104.4	0.00	78.90	5.41	-3.00	0.00	0.00	81.31
Summe					30.76								

Schall-Immissionsort: IO06 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Friedhofsweg 7

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	2 679	2 682	22.15	1.60	23.75	104.4	0.00	79.57	5.67	-3.00	0.00	0.00	82.24
WEA02	2 504	2 508	19.19	1.60	20.79	100.3	0.00	78.99	5.14	-3.00	0.00	0.00	81.13
WEA03	2 263	2 267	16.43	1.60	18.03	99.9	0.00	78.11	8.41	-3.00	0.00	0.00	83.52
WEA04	2 338	2 342	23.80	1.60	25.40	104.4	0.00	78.39	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.60
WEA05	2 031	2 036	23.92	1.60	25.52	102.6	0.00	77.17	4.51	-3.00	0.00	0.00	78.68
WEA06	1 640	1 646	26.37	1.60	27.97	102.6	0.00	75.33	3.90	-3.00	0.00	0.00	76.23
WEA07	1 774	1 779	19.82	1.60	21.42	99.9	0.00	76.00	7.12	-3.00	0.00	0.00	80.12
WEA08	1 928	1 933	26.07	1.60	27.67	104.4	0.00	76.72	4.60	-3.00	0.00	0.00	78.33
Summe					33.93								

Schall-Immissionsort: IO07 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 116

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	2 173	2 177	24.67	1.60	26.27	104.4	0.00	77.76	4.97	-3.00	0.00	0.00	79.73
WEA02	1 948	1 952	22.13	1.60	23.73	100.3	0.00	76.81	4.38	-3.00	0.00	0.00	78.19
WEA03	1 674	1 680	20.60	1.60	22.20	99.9	0.00	75.51	6.84	-3.00	0.00	0.00	79.35
WEA04	1 851	1 856	26.55	1.60	28.15	104.4	0.00	76.37	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.85
WEA05	1 506	1 512	27.32	1.60	28.92	102.6	0.00	74.59	3.68	-3.00	0.00	0.00	75.28
WEA06	1 107	1 115	30.68	1.60	32.28	102.6	0.00	71.94	2.97	-3.00	0.00	0.00	71.92
WEA07	1 155	1 163	25.36	1.60	26.96	99.9	0.00	72.31	5.28	-3.00	0.00	0.00	74.59
WEA08	1 511	1 517	28.86	1.60	30.46	104.4	0.00	74.62	3.92	-3.00	0.00	0.00	75.54
Summe					37.45								

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
 Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
 Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugswise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierte Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
 Oldenburger Str. 65
 DE-26316 Varel
 +49 (0)451 9515 0

Berechnet:
 07.07.2023 12:54/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: IO08 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 119

Höchster Schallwert

WEA

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	2 099	2 103	25.08	1.60	26.68	104.4	0.00	77.46	4.86	-3.00	0.00	0.00	79.32
WEA02	1 844	1 849	22.76	1.60	24.36	100.3	0.00	76.34	4.22	-3.00	0.00	0.00	77.56
WEA03	1 549	1 555	21.63	1.60	23.23	99.9	0.00	74.84	6.49	-3.00	0.00	0.00	78.32
WEA04	1 793	1 798	26.91	1.60	28.51	104.4	0.00	76.10	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.49
WEA05	1 432	1 439	27.88	1.60	29.48	102.6	0.00	74.16	3.56	-3.00	0.00	0.00	74.72
WEA06	1 039	1 048	31.34	1.60	32.94	102.6	0.00	71.41	2.85	-3.00	0.00	0.00	71.26
WEA07	1 006	1 015	27.03	1.60	28.63	99.9	0.00	71.13	4.79	-3.00	0.00	0.00	72.92
WEA08	1 500	1 506	28.94	1.60	30.54	104.4	0.00	74.56	3.90	-3.00	0.00	0.00	75.46
Summe					38.04								

Schall-Immissionsort: IO09 19230 Bandenitz-Alt Zachun, An der Bahn 1

Höchster Schallwert

WEA

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	1 928	1 932	26.08	1.60	27.68	104.4	0.00	76.72	4.60	-3.00	0.00	0.00	78.32
WEA02	1 751	1 756	23.35	1.60	24.95	100.3	0.00	75.89	4.08	-3.00	0.00	0.00	76.97
WEA03	1 521	1 528	21.86	1.60	23.46	99.9	0.00	74.68	6.40	-3.00	0.00	0.00	78.09
WEA04	1 590	1 596	28.28	1.60	29.88	104.4	0.00	75.06	4.06	-3.00	0.00	0.00	76.12
WEA05	1 276	1 284	29.14	1.60	30.74	102.6	0.00	73.17	3.29	-3.00	0.00	0.00	73.45
WEA06	886	896	33.00	1.60	34.60	102.6	0.00	70.05	2.54	-3.00	0.00	0.00	69.59
WEA07	1 073	1 082	26.25	1.60	27.85	99.9	0.00	71.69	5.01	-3.00	0.00	0.00	73.70
WEA08	1 205	1 213	31.35	1.60	32.95	104.4	0.00	72.68	3.37	-3.00	0.00	0.00	73.04
Summe					39.42								

E Geräuschimmissionen WEA Planung

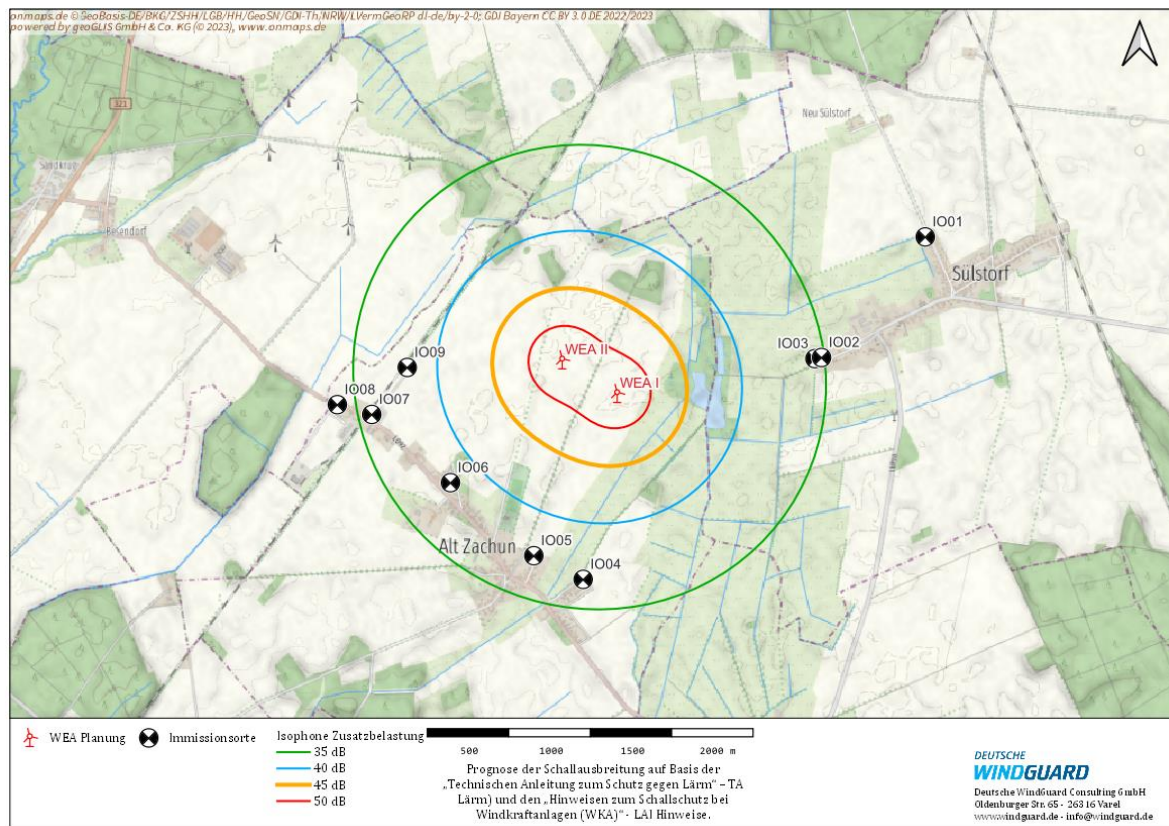


Abbildung 13: Isophonen Geräuschbelastung durch die geplanten WEA im leistungsoptimierten Betrieb. Darstellung im Maßstab 1:25.000.

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
 Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
 Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugswise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierte Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
 Oldenburger Str. 65
 DE-26316 Varel
 +49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
 07.07.2023 12:51/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO01 19077 Sülztorf, Neu-Sülztorfer Weg 32b

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	2 122	2 128	26.02	2.10	28.12	104.8	0.00	77.56	4.23	-3.00	0.00	0.00	78.79
WEA II	2 354	2 359	24.79	2.10	26.89	104.8	0.00	78.46	4.57	-3.00	0.00	0.00	80.02
Summe					30.56								

Schall-Immissionsort: IO02 19077 Sülztorf, Hauptstr. 35

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 274	1 284	31.76	2.10	33.86	104.8	0.00	73.17	2.87	-3.00	0.00	0.00	73.05
WEA II	1 592	1 601	29.32	2.10	31.42	104.8	0.00	75.09	3.41	-3.00	0.00	0.00	75.49
Summe					35.82								

Schall-Immissionsort: IO03 19077 Sülztorf, Hauptstr.

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 233	1 243	32.12	2.10	34.22	104.8	0.00	72.89	2.80	-3.00	0.00	0.00	72.69
WEA II	1 551	1 560	29.61	2.10	31.71	104.8	0.00	74.86	3.34	-3.00	0.00	0.00	75.20
Summe					36.15								

Schall-Immissionsort: IO04 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Sülztorfer Straße 20

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 156	1 168	32.80	2.10	34.90	104.8	0.00	72.35	2.67	-3.00	0.00	0.00	72.01
WEA II	1 349	1 359	31.14	2.10	33.24	104.8	0.00	73.67	3.00	-3.00	0.00	0.00	73.67
Summe					37.16								

Schall-Immissionsort: IO05 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Wiesenstraße 13

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 116	1 128	33.17	2.10	35.27	104.8	0.00	72.05	2.59	-3.00	0.00	0.00	71.64

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
 Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
 Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugswise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierte Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
 Oldenburger Str. 65
 DE-26316 Varel
 +49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
 07.07.2023 12:51/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA II	1 211	1 222	32.31	2.10	34.41	104.8	0.00	72.74	2.76	-3.00	0.00	0.00	72.50
Summe					37.87								

Schall-Immissionsort: IO06 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Friedhofsweg 7

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 159	1 171	32.77	2.10	34.87	104.8	0.00	72.37	2.67	-3.00	0.00	0.00	72.04
WEA II	1 016	1 030	34.15	2.10	36.25	104.8	0.00	71.25	2.41	-3.00	0.00	0.00	70.67
Summe					38.62								

Schall-Immissionsort: IO07 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 116

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 512	1 521	29.89	2.10	31.99	104.8	0.00	74.64	3.28	-3.00	0.00	0.00	74.92
WEA II	1 215	1 226	32.27	2.10	34.37	104.8	0.00	72.77	2.77	-3.00	0.00	0.00	72.54
Summe					36.35								

Schall-Immissionsort: IO08 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 119

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 719	1 727	28.45	2.10	30.55	104.8	0.00	75.75	3.61	-3.00	0.00	0.00	76.36
WEA II	1 407	1 416	30.69	2.10	32.79	104.8	0.00	74.02	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.12
Summe					34.82								

Schall-Immissionsort: IO09 19230 Bandenitz-Alt Zachun, An der Bahn 1

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 299	1 310	31.55	2.10	33.65	104.8	0.00	73.34	2.92	-3.00	0.00	0.00	73.26
WEA II	952	966	34.82	2.10	36.92	104.8	0.00	70.70	2.29	-3.00	0.00	0.00	69.99
Summe					38.59								

F Geräuschimmissionen WEA Gesamt (Nacht)

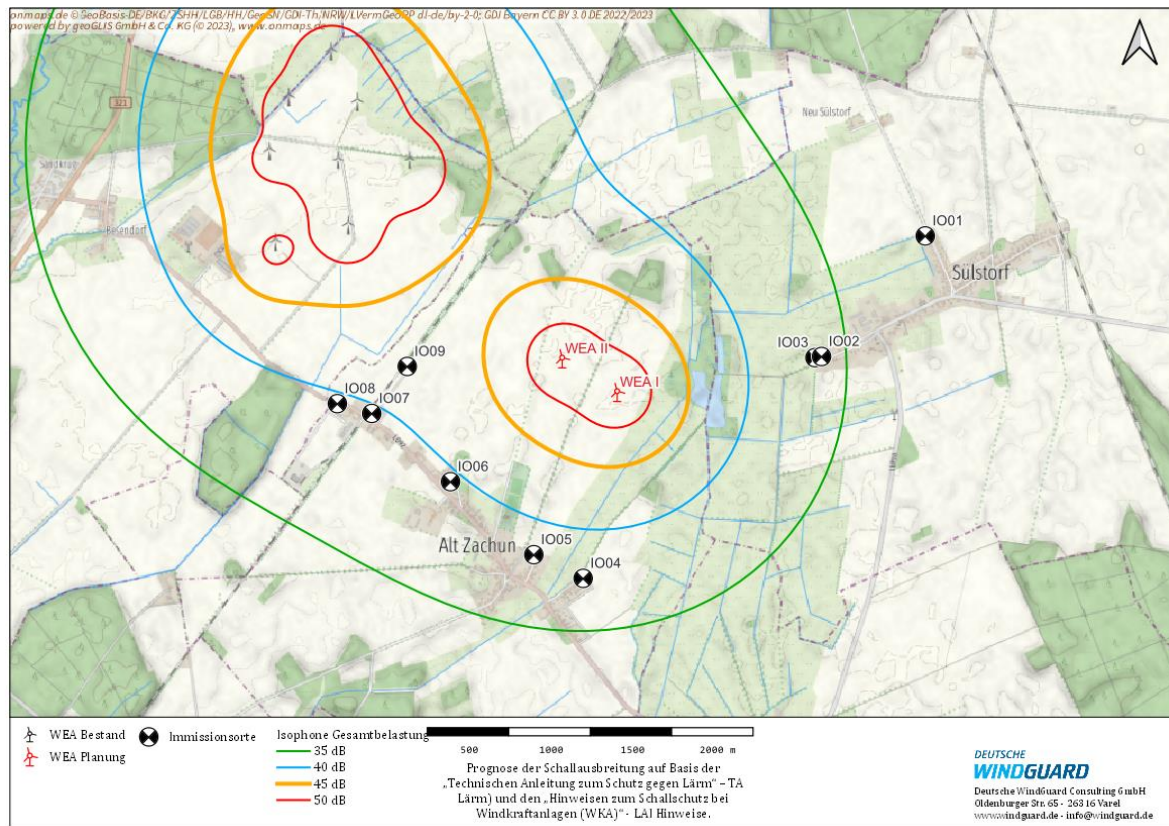


Abbildung 14: Isophonen Geräuschbelastung durch die bestehenden WEA im geräuschoptimierten Betrieb und die geplanten WEA zum Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00. Darstellung im Maßstab 1:25.000.

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierte Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
07.07.2023 12:55/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO01 19077 Sülztorf, Neu-Sülztorfer Weg 32b

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	2 122	2 128	26.02	2.10	28.12	104.8	0.00	77.56	4.23	-3.00	0.00	0.00	78.79
WEA II	2 354	2 359	24.79	2.10	26.89	104.8	0.00	78.46	4.57	-3.00	0.00	0.00	80.02
WEA01	3 799	3 801	17.78	1.60	19.38	104.4	0.00	82.60	7.02	-3.00	0.00	0.00	86.62
WEA02	3 990	3 992	13.52	1.60	15.12	100.3	0.00	83.02	6.78	-3.00	0.00	0.00	86.80
WEA03	4 054	4 057	7.37	1.60	8.97	99.9	0.00	83.16	12.41	-3.00	0.00	0.00	92.58
WEA04	3 567	3 570	18.58	1.60	20.18	104.4	0.00	82.05	6.76	-3.00	0.00	0.00	85.82
WEA05	3 626	3 628	16.87	1.60	18.47	102.6	0.00	82.19	6.53	-3.00	0.00	0.00	85.72
WEA06	3 541	3 544	17.17	1.60	18.77	102.6	0.00	81.99	6.43	-3.00	0.00	0.00	85.42
WEA07	3 993	3 995	7.63	1.60	9.23	99.9	0.00	83.03	12.29	-3.00	0.00	0.00	92.32
WEA08	3 192	3 195	19.98	1.60	21.58	104.4	0.00	81.09	6.32	-3.00	0.00	0.00	84.41
Summe					32.22								

Schall-Immissionsort: IO02 19077 Sülztorf, Hauptstr. 35

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 274	1 284	31.76	2.10	33.86	104.8	0.00	73.17	2.87	-3.00	0.00	0.00	73.05
WEA II	1 592	1 601	29.32	2.10	31.42	104.8	0.00	75.09	3.41	-3.00	0.00	0.00	75.49
WEA01	3 511	3 514	18.78	1.60	20.38	104.4	0.00	81.92	6.70	-3.00	0.00	0.00	85.62
WEA02	3 614	3 617	14.74	1.60	16.34	100.3	0.00	82.17	6.41	-3.00	0.00	0.00	85.58
WEA03	3 598	3 601	9.34	1.60	10.94	99.9	0.00	82.13	11.48	-3.00	0.00	0.00	90.61
WEA04	3 219	3 222	19.88	1.60	21.48	104.4	0.00	81.16	6.36	-3.00	0.00	0.00	84.52
WEA05	3 179	3 182	18.52	1.60	20.12	102.6	0.00	81.05	6.02	-3.00	0.00	0.00	84.07
WEA06	2 999	3 002	19.24	1.60	20.84	102.6	0.00	80.55	5.80	-3.00	0.00	0.00	83.35
WEA07	3 416	3 419	10.18	1.60	11.78	99.9	0.00	81.68	11.09	-3.00	0.00	0.00	89.77
WEA08	2 776	2 780	21.71	1.60	23.31	104.4	0.00	79.88	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.68
Summe					36.61								

Schall-Immissionsort: IO03 19077 Sülztorf, Hauptstr.

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 233	1 243	32.12	2.10	34.22	104.8	0.00	72.89	2.80	-3.00	0.00	0.00	72.69
WEA II	1 551	1 560	29.61	2.10	31.71	104.8	0.00	74.86	3.34	-3.00	0.00	0.00	75.20
WEA01	3 480	3 482	18.90	1.60	20.50	104.4	0.00	81.84	6.66	-3.00	0.00	0.00	85.50
WEA02	3 580	3 583	14.86	1.60	16.46	100.3	0.00	82.08	6.37	-3.00	0.00	0.00	85.46
WEA03	3 562	3 565	9.50	1.60	11.10	99.9	0.00	82.04	11.40	-3.00	0.00	0.00	90.44
WEA04	3 187	3 189	20.01	1.60	21.61	104.4	0.00	81.07	6.32	-3.00	0.00	0.00	84.39

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierte Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)4451 9515 0

Berechnet:
07.07.2023 12:55/3.6.366

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]	Von WEA [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A
WEA05	3 144	3 147	18.66	1.60	20.26	102.6	0.00	80.96	5.98	-3.00	0.00	0.00	83.93
WEA06	2 961	2 965	19.40	1.60	21.00	102.6	0.00	80.44	5.76	-3.00	0.00	0.00	83.20
WEA07	3 377	3 380	10.36	1.60	11.96	99.9	0.00	81.58	11.01	-3.00	0.00	0.00	89.59
WEA08	2 742	2 746	21.87	1.60	23.47	104.4	0.00	79.77	5.76	-3.00	0.00	0.00	82.53
Summe					36.91								

Schall-Immissionsort: IO04 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Sülstorfer Straße 20

Höchster Schallwert

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A
WEA I	1 156	1 168	32.80	2.10	34.90	104.8	0.00	72.35	2.67	-3.00	0.00	0.00	72.01
WEA II	1 349	1 359	31.14	2.10	33.24	104.8	0.00	73.67	3.00	-3.00	0.00	0.00	73.67
WEA01	3 527	3 529	18.73	1.60	20.33	104.4	0.00	81.95	6.72	-3.00	0.00	0.00	85.67
WEA02	3 411	3 413	15.46	1.60	17.06	100.3	0.00	81.66	6.20	-3.00	0.00	0.00	84.86
WEA03	3 207	3 210	11.18	1.60	12.78	99.9	0.00	81.13	10.64	-3.00	0.00	0.00	88.77
WEA04	3 178	3 181	20.04	1.60	21.64	104.4	0.00	81.05	6.31	-3.00	0.00	0.00	84.36
WEA05	2 920	2 923	19.57	1.60	21.17	102.6	0.00	80.32	5.71	-3.00	0.00	0.00	83.02
WEA06	2 554	2 558	21.20	1.60	22.80	102.6	0.00	79.16	5.24	-3.00	0.00	0.00	81.39
WEA07	2 754	2 758	13.53	1.60	15.13	99.9	0.00	79.81	9.61	-3.00	0.00	0.00	86.42
WEA08	2 722	2 725	21.96	1.60	23.56	104.4	0.00	79.71	5.73	-3.00	0.00	0.00	82.44
Summe					37.86								

Schall-Immissionsort: IO05 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Wiesenstraße 13

Höchster Schallwert

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A
WEA I	1 116	1 128	33.17	2.10	35.27	104.8	0.00	72.05	2.59	-3.00	0.00	0.00	71.64
WEA II	1 211	1 222	32.31	2.10	34.41	104.8	0.00	72.74	2.76	-3.00	0.00	0.00	72.50
WEA01	3 270	3 273	19.68	1.60	21.28	104.4	0.00	81.30	6.42	-3.00	0.00	0.00	84.72
WEA02	3 132	3 135	16.50	1.60	18.10	100.3	0.00	80.93	5.90	-3.00	0.00	0.00	83.82
WEA03	2 913	2 916	12.68	1.60	14.28	99.9	0.00	80.30	9.98	-3.00	0.00	0.00	87.27
WEA04	2 923	2 926	21.08	1.60	22.68	104.4	0.00	80.33	5.99	-3.00	0.00	0.00	83.32
WEA05	2 646	2 650	20.77	1.60	22.37	102.6	0.00	79.46	5.36	-3.00	0.00	0.00	81.82
WEA06	2 269	2 274	22.61	1.60	24.21	102.6	0.00	78.13	4.85	-3.00	0.00	0.00	79.98
WEA07	2 444	2 448	15.31	1.60	16.91	99.9	0.00	78.77	8.86	-3.00	0.00	0.00	84.64
WEA08	2 480	2 484	23.09	1.60	24.69	104.4	0.00	78.90	5.41	-3.00	0.00	0.00	81.31
Summe					38.64								

Schall-Immissionsort: IO06 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Friedhofsweg 7

Höchster Schallwert

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A
WEA I	1 159	1 171	32.77	2.10	34.87	104.8	0.00	72.37	2.67	-3.00	0.00	0.00	72.04
WEA II	1 016	1 030	34.15	2.10	36.25	104.8	0.00	71.25	2.41	-3.00	0.00	0.00	70.67
WEA01	2 679	2 682	22.15	1.60	23.75	104.4	0.00	79.57	5.67	-3.00	0.00	0.00	82.24
WEA02	2 504	2 508	19.19	1.60	20.79	100.3	0.00	78.99	5.14	-3.00	0.00	0.00	81.13
WEA03	2 263	2 267	16.43	1.60	18.03	99.9	0.00	78.11	8.41	-3.00	0.00	0.00	83.52
WEA04	2 338	2 342	23.80	1.60	25.40	104.4	0.00	78.39	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.60
WEA05	2 031	2 036	23.92	1.60	25.52	102.6	0.00	77.17	4.51	-3.00	0.00	0.00	78.68
WEA06	1 640	1 646	26.37	1.60	27.97	102.6	0.00	75.33	3.90	-3.00	0.00	0.00	76.23
WEA07	1 774	1 779	19.82	1.60	21.42	99.9	0.00	76.00	7.12	-3.00	0.00	0.00	80.12
WEA08	1 928	1 933	26.07	1.60	27.67	104.4	0.00	76.72	4.60	-3.00	0.00	0.00	78.33
Summe					39.89								

Projekt:
Naturwind WP AltZachun

Beschreibung:
Windpark Alt Zachun II MV. mit 2 x Vestas V162 6.2 MW.
Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Für die ermittelten Ergebnisse und die Richtigkeit der Darstellung in diesem Bericht übernimmt die Deutsche WindGuard GmbH keine Gewähr. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitäts-managementsystems der Deutsche WindGuard GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Deutsche WindGuard GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

Lizenzierter Anwender:
Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65
DE-26316 Varel
+49 (0)451 9515 0

Berechnet:
07.07.2023 12:55/3.6.366

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: IO07 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 116

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 512	1 521	29.89	2.10	31.99	104.8	0.00	74.64	3.28	-3.00	0.00	0.00	74.92
WEA II	1 215	1 226	32.27	2.10	34.37	104.8	0.00	72.77	2.77	-3.00	0.00	0.00	72.54
WEA01	2 173	2 177	24.67	1.60	26.27	104.4	0.00	77.76	4.97	-3.00	0.00	0.00	79.73
WEA02	1 948	1 952	22.13	1.60	23.73	100.3	0.00	76.81	4.38	-3.00	0.00	0.00	78.19
WEA03	1 674	1 680	20.60	1.60	22.20	99.9	0.00	75.51	6.84	-3.00	0.00	0.00	79.35
WEA04	1 851	1 856	26.55	1.60	28.15	104.4	0.00	76.37	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.85
WEA05	1 506	1 512	27.32	1.60	28.92	102.6	0.00	74.59	3.68	-3.00	0.00	0.00	75.28
WEA06	1 107	1 115	30.68	1.60	32.28	102.6	0.00	71.94	2.97	-3.00	0.00	0.00	71.92
WEA07	1 155	1 163	25.36	1.60	26.96	99.9	0.00	72.31	5.28	-3.00	0.00	0.00	74.59
WEA08	1 511	1 517	28.86	1.60	30.46	104.4	0.00	74.62	3.92	-3.00	0.00	0.00	75.54
Summe					39.94								

Schall-Immissionsort: IO08 19230 Bandenitz-Alt Zachun, Hauptstr. 119

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 719	1 727	28.45	2.10	30.55	104.8	0.00	75.75	3.61	-3.00	0.00	0.00	76.36
WEA II	1 407	1 416	30.69	2.10	32.79	104.8	0.00	74.02	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.12
WEA01	2 099	2 103	25.08	1.60	26.68	104.4	0.00	77.46	4.86	-3.00	0.00	0.00	79.32
WEA02	1 844	1 849	22.76	1.60	24.36	100.3	0.00	76.34	4.22	-3.00	0.00	0.00	77.56
WEA03	1 549	1 555	21.63	1.60	23.23	99.9	0.00	74.84	6.49	-3.00	0.00	0.00	78.32
WEA04	1 793	1 798	26.91	1.60	28.51	104.4	0.00	76.10	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.49
WEA05	1 432	1 439	27.88	1.60	29.48	102.6	0.00	74.16	3.56	-3.00	0.00	0.00	74.72
WEA06	1 039	1 048	31.34	1.60	32.94	102.6	0.00	71.41	2.85	-3.00	0.00	0.00	71.26
WEA07	1 006	1 015	27.03	1.60	28.63	99.9	0.00	71.13	4.79	-3.00	0.00	0.00	72.92
WEA08	1 500	1 506	28.94	1.60	30.54	104.4	0.00	74.56	3.90	-3.00	0.00	0.00	75.46
Summe					39.74								

Schall-Immissionsort: IO09 19230 Bandenitz-Alt Zachun, An der Bahn 1

Höchster Schallwert

Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA I	1 299	1 310	31.55	2.10	33.65	104.8	0.00	73.34	2.92	-3.00	0.00	0.00	73.26
WEA II	952	966	34.82	2.10	36.92	104.8	0.00	70.70	2.29	-3.00	0.00	0.00	69.99
WEA01	1 928	1 932	26.08	1.60	27.68	104.4	0.00	76.72	4.60	-3.00	0.00	0.00	78.32
WEA02	1 751	1 756	23.35	1.60	24.95	100.3	0.00	75.89	4.08	-3.00	0.00	0.00	76.97
WEA03	1 521	1 528	21.86	1.60	23.46	99.9	0.00	74.68	6.40	-3.00	0.00	0.00	78.09
WEA04	1 590	1 596	28.28	1.60	29.88	104.4	0.00	75.06	4.06	-3.00	0.00	0.00	76.12
WEA05	1 276	1 284	29.14	1.60	30.74	102.6	0.00	73.17	3.29	-3.00	0.00	0.00	73.45
WEA06	886	896	33.00	1.60	34.60	102.6	0.00	70.05	2.54	-3.00	0.00	0.00	69.59
WEA07	1 073	1 082	26.25	1.60	27.85	99.9	0.00	71.69	5.01	-3.00	0.00	0.00	73.70
WEA08	1 205	1 213	31.35	1.60	32.95	104.4	0.00	72.68	3.37	-3.00	0.00	0.00	73.04
Summe					42.04								

G Schallleistungspegel des geplanten WEA Typs

0079-9518.V09

RESTRICTED

2021-12-03

Vestas

Seite
1 / 6

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6/6.0/6.2 MW

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

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

und bilden unter anderem die Grundlage der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schallleistungspegel 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.

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 unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0079-9518 Ver 09 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-09 by INVOL

0079-9518.V09

RESTRICTED

2021-12-03

Vestas

Seite
2 / 6

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0082-2597.V05 & 0098-0840.V05 & 0107-3707.V01							
Betriebsmodi	PO6200 (104,8)	PO6000 (104,3)	PO5600 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	6200	6000	5600	5057	4841	4566	4255	3622
Nennrehzahl [1/min]	9,6	9,3	9,3	8,7	8,2	7,8	7,1	6,7
Nabenhöhen [m]								
Verfügbar:	119* / 166* / 169*		119* / 148* / 166* / 169*					
Auf Anfrage:								119* / 148* / 166* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterrante) Rood Vortex Generatoren Geräuschoptimierte Modi Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							
RVG:								
SO:								
*								

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V162-5.6/6.0/6.2 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierte Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination PO/SO, Modus 0/SO, ausschließlich PO oder ausschließlich Modus 0 ist möglich, eine Kombination PO/Modus 0 jedoch nicht.

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0079-9518 Ver 09 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-09 by INVOL

0079-9518.V09

RESTRICTED

2021-12-03

Vestas

Seite
3 / 6

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 (Standard)							
Betriebsmodi	PO6200 (104,8)	PO6000 (104,3)	PO5600 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
$\overline{L}_W$ (P50) [dB(A)]	104,8	104,3	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0
σ_{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)	106,5	106,0	105,7	103,7	102,7	101,7	100,7	99,7
Oktavspektrum $\overline{L}_W$ (P50)								
Frequenzen	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
	86,1	85,6	84,8	82,9	81,9	80,9	79,9	79,1
	93,6	93,1	92,5	90,6	89,6	88,7	87,6	86,7
	98,2	97,7	97,3	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4
	99,9	99,4	99,2	97,1	96,1	95,1	94,2	93,1
	98,8	98,3	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0
	94,7	94,2	93,9	91,9	90,8	89,8	88,9	87,8
	87,8	87,3	86,8	84,8	83,8	82,8	81,7	80,8
	78,0	77,5	76,7	74,7	73,7	72,6	71,6	70,7
A-wgt	104,8	104,3	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0/6.2 MW, Herstellerangabe

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0079-9518 Ver 09 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-09 by INVOL

-----Ende des Prüfberichts-----