

Bestimmung der Schallimmissionen verursacht von dreizehn Windenergieanlagen am Standort Alt Krenzlin II

Auftraggeber: naturwind GmbH
Schelfstraße 35
19055 Schwerin
Deutschland

Standort: Alt Krenzlin II, Mecklenburg-Vorpommern

Berichts-Nr.: 18-066-7230189-Rev.01-SA-LF

Art des Berichtes: Schallimmissionsprognose nach TA Lärm

Datum: 22.06.2023

Bestimmung der Schallimmissionen verursacht von dreizehn Windenergieanlagen am Standort Alt Krenzlin II

-Prüfbericht-

Für dieses Projekt ausgestellte Dokumente hinsichtlich Schallimmissionen:

Berichtsnummer	Datum	Titel	Inhaltliche Änderungen
18-066-7230189-Rev.00-SA-LF	03.05.2023	Bestimmung der Schallimmissionen verursacht von dreizehn Windenergieanlagen am Standort Alt Krenzlin II	Erstbericht
18-066-7230189-Rev.01-SA-LF	22.06.2023	Bestimmung der Schallimmissionen verursacht von dreizehn Windenergieanlagen am Standort Alt Krenzlin II	Revision: textliche Anpassung Verweis auf IO, Zuschlag für Sonn- und Feiertage korrigiert

Die anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die Bereiche "Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen; Durchführung, Auswertung und Analyse von Windmessungen mittels Anemometern, SoDAR und LiDAR; Bestimmung der Standortgüte zur Inbetriebnahme; Bestimmung der Standortgüte nach Inbetriebnahme; Berechnung der Turbulenzintensität; Schattenwurfberechnung von Windenergieanlagen; Schallimmissionsprognosen von Windenergieanlagen; Erstellung von Windatlanten sowie Bestimmung der Wind- und Ertragsindizes; Erstellung von Erlösgutachten; Berechnung von Marktwertatlanten" akkreditiert.

Reppenstedt, den 22.06.2023

verantwortlicher Bearbeiter



Lena Fieckel
M.Sc. Meteorologie
Senior Consultant

geprüft



Johannes Hüsener
M.Sc. Technologie- und
Ressourcenmanagement
Senior Consultant

freigegeben



Lasse Blanke
Geschäftsführer

Rechtliche Hinweise

Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik erstellt. Eine Haftung für die hier dargestellten Ergebnisse seitens des Auftragnehmers wird nicht übernommen. Diese Stellungnahme bleibt bis zur Abnahme und Bezahlung unter Ausschluss jeglicher Nutzung alleiniges Eigentum der anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH.

Die anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH verfügt über eine Berufshaftpflichtversicherung, die auf Verlangen nachgewiesen werden kann. Eine Haftung wird nur im Rahmen des Deckungsschutzes dieser Versicherung übernommen. Eine weitergehende Haftung wird ausdrücklich ausgeschlossen. Ein Gewährleistungsanspruch von Seiten Dritter entfällt.

Die anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH ist neutral und unabhängig. Verflechtungen geschäftlicher oder privater Art mit dem Auftraggeber oder anderen Firmen bestehen nicht.

Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nicht erlaubt.

Das vorliegende Dokument darf zum Einholen von erforderlichen Genehmigungen, für die Prospektierung, für die Projektfinanzierung sowie im Rahmen einer Due Diligence an Dritte weitergegeben werden. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung des Berichtes ist nur mit schriftlicher Erlaubnis der anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH gestattet.

Dieser Bericht umfasst 63 Seiten.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorbemerkungen	5
2 Standort und Lagebeschreibung.....	6
2.1 Orographie	6
2.2 Standortbesichtigung.....	8
3 Beurteilungsgrundlagen	10
3.1 Mathematische Grundlagen	10
3.2 Unsicherheitsanalyse	12
3.3 Immissionsrichtwerte.....	13
4 Eingangsdaten für die Berechnungen.....	13
4.1 Zusatzbelastung.....	14
4.2 Vorbelastung	15
4.3 Immissionsorte	18
5 Ergebnisse.....	19
5.1 Zusatzbelastung.....	19
5.2 Vorbelastung – industrielle Emissionsquellen kleiner 30 m.....	20
5.3 Vorbelastung	20
5.4 Gesamtbelastung	21
5.5 Infraschall.....	22
5.6 Reflexion	22
6 Beurteilung der Berechnungen	23
Anhang A Literatur.....	24
Anhang B Abkürzungsverzeichnis.....	25
Anhang D windPRO-Ergebnisdrucke – Zusatzbelastung.....	26
Anhang E windPRO-Ergebnisdrucke – Vorbelastung	43
Anhang F Zur Verfügung stehende Schalleistungspegel (Oktavbanddaten)	55
Anhang G Fotodokumentation Immissionsorte.....	61
Anhang H Fotodokumentation Rinderstall Krenzliner Hütte.....	62

1 Vorbemerkungen

Die anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH wurde am 07.02.2023 von der naturwind GmbH beauftragt, die Belastung durch von Windenergieanlagen verursachte Schallimmissionen am Standort Alt Krenzlin II, Mecklenburg-Vorpommern abzuschätzen.

Es werden Schallimmissionen aller WEA berücksichtigt, die sich nach dem Bau der geplanten WEA am untersuchten Standort befinden. In diesem Gutachten werden die Schallimmissionen, verursacht durch die Neuplanung, für den Tag- und Nachtbetrieb abgeschätzt.

Diese Revision wurde notwendig, da aufgefallen ist, dass die Verweise in Kap. 4.3 und 5.1 auf die IO, die als allg. Wohngebiet eingestuft wurden, nicht korrekt waren. Zusätzlich ist aufgefallen, dass die Beurteilungspegel an Sonn- und Feiertagen nicht mit den korrekten Zuschlägen bedacht wurden. Beides wurde korrigiert. Die Rev. 01 ersetzt die Rev. 00 vollständig.

Zur Berechnung der Schallausbreitung wird das Programm windPRO (Version 3.6) der Firma EMD International A/S, Aalborg, Dänemark verwendet. Die Koordinaten der geplanten WEA wurden vom Auftraggeber übermittelt. Die Informationen zur Vorbelastung inkl. mittlerer Schalleistungspegel und teilweise Oktavbänder sowie deren Standardabweichung wurden vom Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg (StALU WM) bereitgestellt.

Die Ergebnisse basieren wo genannt auf vom Auftraggeber, Anlagenhersteller oder Behörden zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort, Betriebsverhalten der Windenergieanlagen und Informationen zu der bestehenden oder sich im Genehmigungsverfahren befindlichen Vorbelastung. Die Daten und Informationen, die nicht von der anemos GmbH gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, haben dennoch eine Auswirkung auf das Ergebnis und gelten wie erhalten.

Im gesamten Dokument wird ein Punkt als Dezimaltrennzeichen verwendet. Die im Gutachten aufgeführten Zahlen können gerundet angegeben sein. Alle Ergebnisse und Zwischenergebnisse werden jedoch ungerundet verrechnet. Es kann daher vorkommen, dass einige Ergebnisse mit den im Gutachten angegebenen Zahlenwerten nicht exakt nachgerechnet werden können.

Dieses Gutachten richtet sich nach den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen [7], dem Erlass zu den LAI-Hinweisen des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern [5], dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm (1998) [9].

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse sind ausschließlich für die in diesem Bericht ausgewiesene Windparkkonfiguration des betrachteten Standortes Alt Krenzlin II, Mecklenburg-Vorpommern gültig.

2 Standort und Lagebeschreibung

Der geplante Windpark befindet sich im Nordosten Deutschlands, ca. 14 km westlich der Stadt Ludwigslust in Mecklenburg-Vorpommern. Eine detaillierte Karte der Vor- und Zusatzbelastung sowie der berücksichtigten IO befindet sich in Abb. 1.

Die unmittelbare Umgebung des Standortes sowie die weitere Umgebung wird durch einen Wechsel von offenen landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie kleinen und größeren Waldflächen gebildet. Da bei der Berechnung Schallminderungswirkungen durch Bewuchs, Bebauung oder Abschirmung nicht berücksichtigt werden, wird auf die Oberflächenbeschaffenheit der näheren Umgebung nicht näher eingegangen.

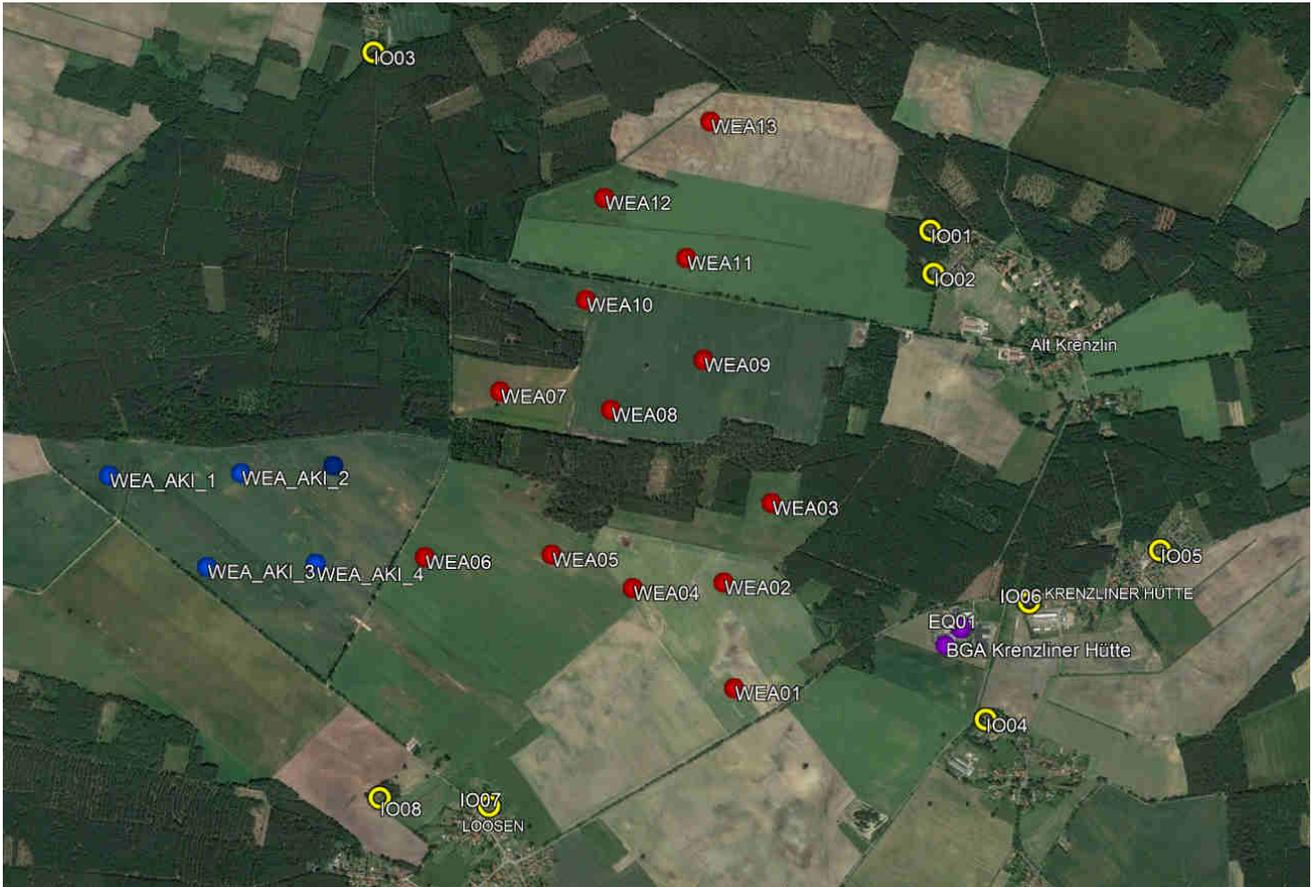


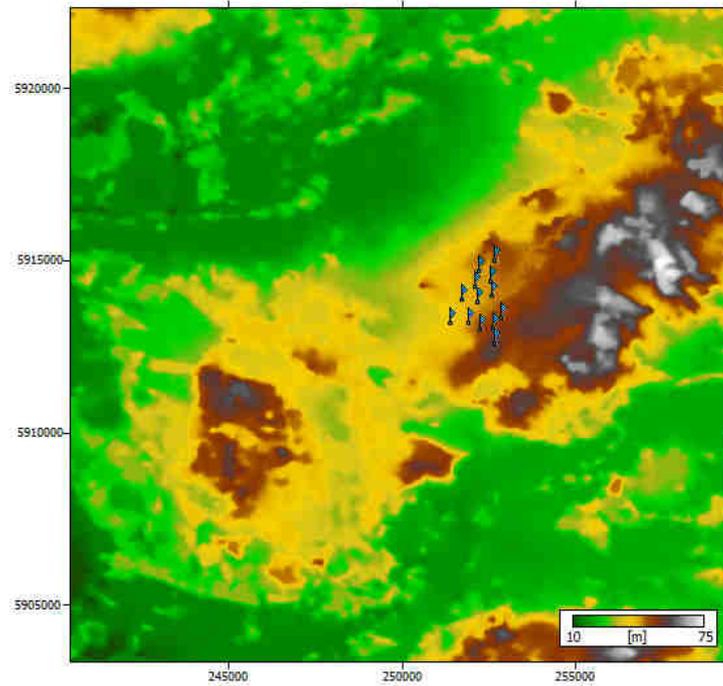
Abb. 1: Lageplan des Gutachtenstandortes, rot: geplante WEA, blau: Vorbelastung WEA, lila: Vorbelastung kleiner 30 m, gelb: IO, Quelle: Google Earth Pro.

2.1 Orographie

Orographisch kann die Standortumgebung als eher flaches Gelände bezeichnet werden mit Höhenunterschieden zwischen 10 und 75 m ü. NN innerhalb eines Gebietes von etwa 19 km x 19 km. Die geplanten Standorte selbst weisen vermessene Höhen zwischen 39 und 56 m ü. NN auf.

Die Geländehöhen wurden dem SRTM Datensatz (*Shuttle Radar Topography Mission, USGS EROS Data Center*) entnommen und auf das Modellgitter interpoliert. Die Daten wurden im Jahr 2000 aufgenommen und liegen als Rasterdaten mit einer räumlichen Auflösung von etwa 90 m vor. Die vertikale Auflösung beträgt 1 m. In der unmittelbaren Umgebung des zu beurteilenden Standortes wurden diese Informationen durch Abgleich mit topographischen Karten im Maßstab 1:25.000 aktualisiert. Zusätzlich wurde das Geländemodell an den

Standorten der geplanten WEA an die vor Ort vermessenen Geländehöhen angepasst. Die Größe des insgesamt berücksichtigten Gebietes ist aus der Abb. 2 ersichtlich.



*Abb. 2: Orographie der Standortumgebung (19 x 19 km²).
Die Positionen der WEA sind gekennzeichnet.*

2.2 Standortbesichtigung

Die Standortbesichtigung wurde am 06.03.2023 von der Mitarbeiterin der anemos GmbH Frau Julia Royek durchgeführt.

Während der Besichtigung wurde das Gelände der geplanten WEA sowie die IO besichtigt. Die IO wurden zusätzlich auf ihre Nutzung hin überprüft. Auch die sonstigen Emissionsquellen wurden besichtigt.

Die Fotos wurden im Uhrzeigersinn von Norden anfangend in der Nähe der geplanten WEA01 und WEA11 aufgenommen.



Abb. 3: Standortumgebung 360° an geplanter WEA01.



Abb. 4: Standortumgebung 360° bei WEA11.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Mathematische Grundlagen

Die mathematischen Grundlagen der Berechnung lassen sich nach DIN ISO 9613-2 [3] und in Anwendung des vom NALS veröffentlichten alternativen Verfahrens zur Schallausbreitung wie folgt beschreiben. Laut NALS – Interimsverfahren [4] ist die Ausbreitungsrechnung unter Verwendung des Oktavspektrums des Schalleistungspegels durchzuführen. Der resultierende (Teil-) Schalldruckpegel berechnet sich somit nach:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0.1L_{AT}(63)} + 10^{0.1L_{AT}(125)} + 10^{0.1L_{AT}(250)} + 10^{0.1L_{AT}(500)} + 10^{0.1L_{AT}(1k)} + 10^{0.1L_{AT}(2k)} + 10^{0.1L_{AT}(4k)} + 10^{0.1L_{AT}(8k)}] \quad (1)$$

Mit

L_{AT} = A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquelle bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz).

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

$$L_{AT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (2)$$

dabei ist:

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

D_C = Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden (entfällt nach Interimsverfahren)

A = Oktavdämpfung zwischen Punktquelle und IO, die während der Schallausbreitung vorhanden ist

Die Dämpfung zwischen Punktquelle und IO (A) bestimmt sich aus folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (3)$$

A_{div} = Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d = Abstand zwischen Quelle und IO

A_{atm} = Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

α = Absorptionskoeffizient der Luft in dB je km; für jedes Oktavband bei der Bandmittenfrequenz, für günstige Ausbreitungsbedingungen mit Temperatur 10 °C und relative Luftfeuchte 70 %:

Bandmittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α [dB/km]	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117

A_{gr} = Bodendämpfung (alternatives Verfahren) modifiziert zu $A_{gr} = -3 \text{ dB}$

A_{bar} = Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), wird hier nicht berücksichtigt

A_{misc} = Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie), wird ebenfalls nicht berücksichtigt

Die Belastung an den jeweiligen IO (resultierender Beurteilungspegel) ergibt sich aus den sich überlagernden einzelnen Schalldruckpegeln (L_{ri}). Der resultierende Beurteilungspegel wird mittels der folgenden Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ri}-C_{met}+K_{Ti}+K_{Ii})} \quad (4)$$

- L_r = Beurteilungspegel am IO
 L_{ri} = Schallimmissionspegel an dem IO einer Emissionsquelle i
 i = Index für alle Geräuschquellen von 1-n
 C_{met} = 0 dB
 K_{Ti} = Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften
 K_{Ii} = Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften

Für die hier betrachteten geplanten WEA können die Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit vernachlässigt werden. Weitere Informationen zur Umsetzung des Modells in windPRO können dem Handbuch entnommen werden [12].

Zusätzlich muss ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an IO, die nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f der TA Lärm [9] eingestuft sind, berücksichtigt werden. An Werktagen sind die Ruhezeiten zwischen 6 und 7 Uhr sowie 20 und 22 Uhr, an Sonn- und Feiertagen sind die Ruhezeiten von 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr sowie 20 bis 22 Uhr zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt für die Ruhezeiten 6 dB.

Nach TA Lärm A.1.4 errechnet sich der Beurteilungspegel inkl. Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wie folgt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j * 10^{0,1(L_{Aeq,j}-C_{met}+K_{T,j}+K_{I,j}+K_{R,j})} \right] \quad (5)$$

Mit:

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags}$$

T_j Teilzeit j

N Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} = 0 dB

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle j , abhängig von den lokalen Vorschriften

$K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle j , abhängig von den lokalen Vorschriften

$K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6.5 TA Lärm in der Teilzeit T_j

Wendet man diese Formel an den betroffenen IO an, erhält man für Werktage einen Zuschlag von gerundet 1.9 dB und für Sonn- und Feiertage einen Zuschlag von gerundet 3.6 dB. Diese Zuschläge werden bei Betrachtung der Zusatzbelastung am Tag auf die ermittelten Beurteilungspegel der IO, die nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f der TA Lärm eingestuft sind, aufaddiert.

3.2 Unsicherheitsanalyse

Die Analyse der Unsicherheit der gestellten Prognose stützt sich wiederum auf die in [5] gestellten Anforderungen an die Berechnung der Prognosegenauigkeit. Zunächst wird für neu geplante WEA (Zusatzbelastung), für die von Herstellerseite eine Angabe zur Unsicherheit fehlt, ein Zuschlag von 1.7 dB empfohlen.

Dieser ergibt sich aus:

$$k * \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2)} \quad (6)$$

Mit:

k = Standardnormvariable $k = 1.28$ für 90-Perzentil

σ_R = Messunsicherheit = 0.5 dB

σ_P = Serienstreuung = 1.2 dB

Dieser Wert (Zuschlag) dient in erster Linie der Festlegung des $L_{e,max}$ in der Genehmigung. Zusätzlich wird die Gesamtunsicherheit durch die Unsicherheit des Prognosemodells beeinflusst:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2)} \quad (7)$$

Mit $\sigma_{Prog} = 1$ dB

Diese ist wiederum mit dem Faktor 1.28 (k) zu multiplizieren, um die obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90 % einzuhalten. Dadurch ergibt sich ein Gesamtzuschlag von 2.1 dB(A). Der Faktor k wird hierfür zunächst aus dem Zuschlag für $L_{e,max}$ wieder herausgerechnet und erst für die Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze wieder angewendet.

Für die WEA der Vorbelastung werden die Unsicherheiten in Höhe von 2.3 dB(A) der für den Genehmigungsantrag dieser WEA relevanten Schallimmissionsprognose 18-066-7019163-Rev.01-SA-NB-MK vom 25.04.2019 entnommen. Bzgl. der Angaben aus der o.g. Prognose wurden auf Nachfrage der anemos GmbH vom StALU WM keine gegenteiligen Aussagen getroffen.

3.3 Immissionsrichtwerte

Die TA Lärm [9] definiert IRW für IO außerhalb von Gebäuden, die sich nach der Nutzungsart der IO unterscheiden. Die IRW für den Beurteilungspegel sind der Tab. 1 zu entnehmen.

Tab. 1: IRW für verschiedene Nutzungsarten nach TA Lärm

Nutzungsart	IRW tags [dB(A)]	IRW nachts [dB(A)]
Industriegebiet (GI)	70	70
Gewerbegebiet (GG)	65	50
Urbanes Gebiet (GU)	63	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MD) Außenbereich (AB)	60	45
Allgemeines Wohngebiet & Kleinsiedlungsgebiet (WA)	55	40
Reines Wohngebiet (WR)	50	35
Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die IRW beziehen sich auf die folgenden Zeiten:

Tags: 06.00 – 22:00 Uhr

Nachts: 22.00 – 06.00 Uhr

Neben den in der TA Lärm vorgeschriebenen IRW je Nutzungsart gibt es laut der TA Lärm die Möglichkeit der Zwischenwertbildung für aneinandergrenzende Gebietskategorien, soweit dies nach dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme erforderlich ist. Für diese sogenannten Gemengelagen [TA Lärm 6.3] sind keine starren Vorgaben zur Berechnung der IRW vorhanden. Es ist die Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes zu berücksichtigen.

4 Eingangsdaten für die Berechnungen

Für eine vorgegebene Windparkkonfiguration wird die gesamte Belastung durch Schallimmissionen für die definierten IO bestimmt. Die Berechnung erfolgt mit dem in dem Programm windPRO integrierten Modul DECIBEL. Die Grundlage für den Rechenprozess bildet die Vorschrift DIN ISO 9613-2 [3], modifiziert nach dem Interimsverfahren NALS [7].

Die Schalleistungspegel der geplanten WEA werden, soweit vorhanden, den Schallmessberichten akkreditierter Messinstitute entnommen. Diese Messungen werden an verschiedenen WEA des gleichen Typs durchgeführt und erfolgen unter standardisierten Bedingungen, wodurch nach Berücksichtigung der jeweiligen Unsicherheiten (siehe Kapitel 4) die Ergebnisse auf die WEA dieses Gutachtens übertragbar sind. In dem Fall, wenn keine unabhängige Vermessung vorliegt, werden die Angaben des Herstellers verwendet.

Für Bestandsanlagen ist vorgesehen, die genehmigten Schalleistungspegel zu verwenden. Da für diese oftmals keine Oktavbanddaten vorliegen, ist im Regelfall das Referenzspektrum [4][7] zu verwenden. Für den Fall, dass eine Vermessung mit Oktavbanddaten vorliegt, kann dieses Spektrum zur Berechnung verwendet werden. Geringe Abweichungen vom vermessenen Spektrum zum genehmigten Pegel werden hier durch eine Anpassung des vermessenen Oktavbandes (unter Beibehaltung der Verteilung auf die Frequenzen) ausgeglichen.

4.1 Zusatzbelastung

Die UTM-Koordinaten (ETRS89, Zone 33) für die Standorte der Zusatzbelastung sind in Tab. 2 angegeben.

Tab. 2: Allgemeine Parameter der geplanten WEA

WEA	Rechtswert	Hochwert	WEA-Typ	NH [m]	Höhe ü. NN [m]
WEA01	252707	5912573	Vestas V162-7.2	169	55.9
WEA02	252686	5913020			52.9
WEA03	252906	5913345			49.9
WEA04	252302	5913016			48.0
WEA05	251965	5913174			42.8
WEA06	251425	5913191			38.5
WEA07	251783	5913882			41.4
WEA08	252247	5913781			41.5
WEA09	252650	5913971			42.8
WEA10	252166	5914253			41.8
WEA11	252600	5914408			41.8
WEA12	252266	5914682			40.4
WEA13	252732	5914982			40.8

Für den geplanten WEA-Typ liegen derzeit noch keine schalltechnischen Vermessungen vor. Daher sind die vom Hersteller prognostizierten Schalleistungspegel und Oktavbänder zu verwenden. Wie in Kapitel 3.2 beschrieben, werden zusätzlich Angaben zu den Zuschlägen auf Basis der Unsicherheitsanalyse gemacht. In der Tab. 3 sind die für diesen Standort verwendeten schalltechnischen Parameter der geplanten WEA aufgeführt. Die zu dem angegebenen Betriebsmodus gehörenden Oktavbänder können der Tab. 4 sowie dem Anhang F entnommen werden. Die Oktavbänder inkl. der o.g. Zuschläge sind im Anhang C dargestellt.

Tab. 3: Schalltechnische Parameter der geplanten WEA

WEA	Zeit-raum	Betriebsmodus	Nennleistung [kW]	L _w [dB(A)]	σ (L _{e,max}) [dB(A)]	L _{e,max} [dB(A)]	σ (L _{WA}) [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
WEA01	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO2	6313	102.0	1.7	103.7	2.1	104.1
WEA02	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
WEA03	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO2	6313	102.0	1.7	103.7	2.1	104.1
WEA04	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO2	6313	102.0	1.7	103.7	2.1	104.1
WEA05	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO3	6048	101.0	1.7	102.7	2.1	103.1
WEA06	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO2	6313	102.0	1.7	103.7	2.1	104.1
WEA07	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
WEA08	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6

WEA	Zeit- raum	Betriebsmodus	Nennleistung [kW]	L _w [dB(A)]	σ (L _{e,max}) [dB(A)]	L _{e,max} [dB(A)]	σ (L _{WA}) [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
WEA09	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO2	6313	102.0	1.7	103.7	2.1	104.1
WEA10	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
WEA11	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO2	6313	102.0	1.7	103.7	2.1	104.1
WEA12	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
WEA13	Tag	SO7200	7200	105.5	1.7	107.2	2.1	107.6
	Nacht	SO1	6727	103.5	1.7	105.2	2.1	105.6

Tab. 4: Oktavband der geplanten WEA

Betriebs- modus	62.5 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000	L _w [dB(A)]
SO7200	88.5	96.4	99.8	100.2	98.7	94.2	86.6	75.9	105.5
SO1	87.2	94.8	97.9	98.1	96.5	92.0	84.5	73.9	103.5
SO2	85.6	93.2	96.4	96.6	95.0	90.5	83.0	72.5	102.0
SO3	84.6	92.2	95.4	95.6	94.0	89.6	82.1	71.6	101.0

4.2 Vorbelastung

Die UTM-Koordinaten (ETRS89, Zone 33) für die Vorbelastung sind in Tab. 5 angegeben. Die Informationen wurden der für den Genehmigungsantrag dieser WEA relevanten Schallimmissionsprognose 18-066-7019163-Rev.01-SA-NB-MK vom 25.04.2019 entnommen. Eine Anfrage beim StALU WM hat keine neuen Erkenntnisse zu diesen Angaben geliefert.

Tab. 5: Koordinaten der Vorbelastung (WEA)

WEA	Rechtswert	Hochwert	WEA-Typ	NH [m]	Höhe ü. NN [m]
WEA_AKI_1	250094	5913608	Enercon E-138 EP3 E2, 4.2MW (BM 0s)	159.4	30.7
WEA_AKI_2	250662	5913589			34.7
WEA_AKI_3	250494	5913197			33.9
WEA_AKI_4	250960	5913187			37.0
WEA_AKI_5	251056	5913600			36.2

In der Tab. 6 sind die für diesen Standort verwendeten schalltechnischen Parameter in der Nacht der WEA der Vorbelastung aufgeführt. Die für die Berechnungen verwendeten Oktavbänder sind im Anhang E dargestellt.

Tab. 6: Schalltechnische Parameter der Vorbelastung (WEA) in der Nacht

WEA	Betriebsmodus	Nennleistung [kW]	L _w [dB(A)]	σ (L _{WA}) [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	Quelle Oktavbanddaten
WEA_AKI_1 - WEA_AKI_5	BM 0s	4200	106.0	2.3	108.3	Schallimmissionsprognose 18-066-7019163-Rev.01-SA-NB-MK vom 25.04.2019

Zusätzlich sind nach Angaben vom Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt (StALU) Westmecklenburg (WM) sonstige industrielle Emissionsquellen (BHKW, Biogasanlagen, etc.) als Vorbelastung zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich im Umkreis der untersuchten IO um eine Biogasanlage (BGA) sowie eine Anlage zum Halten von Rindern, beides westlich angrenzend an die Ortschaft Krenzliner Hütte gelegen. Für die BGA wurde der anemos GmbH vom Betreiber dieser Anlage eine Lärmprognose¹ zur Verfügung gestellt, die im Zuge eines Antrages auf wesentliche Änderung dieser Anlage erstellt wurde. In der Lärmprognose wurden für die Ortschaft Krenzliner Hütte zwei IO und für die Ortschaft Klein Krams ein IO festgesetzt, die für die BGA relevant sind. Da diese IO ebenfalls für die geplanten WEA die kritischsten IO in diesen beiden Ortschaften sind, wurden die in der Nacht prognostizierten Beurteilungspegel an diesen drei IO als Vorbelastung für diese IO verwendet. Dabei wurden in dieser Prognose drei Szenarien berechnet, wobei nur das Szenario BA1 Grundablauf für den Nachtbetrieb relevant ist. Die drei IO und die dort ermittelten Beurteilungspegel sind in der Tab. 12 aufgeführt.

Die Schallleistungspegel der Rinderhalle auf dem Gelände der BGA westlich der Ortschaft Krenzliner Hütte wurden anhand des Praxisleitfadens Schalltechnik in der Landwirtschaft 2013 (© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2013) bestimmt, da hierfür keine genauen Werte vom StALU WM vorgegeben wurden. Auch der Betreiber konnte aufgrund des Alters des Stalles keine Angaben zu den Schallemissionen zur Verfügung stellen. Für die Bestimmung der Emission der Rinderhalle auf Basis des o.g. Praxisleitfadens sind Informationen zum Gebäude an sich und zu der Anzahl der Rinder notwendig. Die Informationen der ungefähren Anzahl der dort lebenden Milchkühe wurden vom Eigentümer der Rinderhallen zur Verfügung gestellt. Die Maße des Stalles wurde den Informationen von der Standortbesichtigung und Satellitenbildern entnommen. In der folgenden Tabelle sind die Eingangsparameter für die Berechnung für die Berechnung des Stalles aufgeführt:

Tab. 7: Eingangsparameter Berechnung Schallleistungspegel Rinderstall Krenzliner Hütte

Parameter	Rinderstall Krenzliner Hütte
Anzahl Rinder	350
Breite des Stalls (B) [m]	30 ²
Länge des Stalls (L) [m]	84 ²
Höhe Boden bis Dachspitze (H _b) [m]	10 ³
Höhe offene Fläche lange Seite bis Beginn Schrägdach (H _o) [m]	2.5 ³
Bauart	Zwei halb offene lange Seiten

¹ Emissions- und Immissionsprognose für Schall für die Änderung einer Biogasanlage am Standort Krenzliner Hütte, SP_BGA_KrenzlinerHuette_rev0, AQU Gesellschaft für Arbeitsschutz, Qualität und Umwelt mbH, 30.06.2020

² Anhand von Satellitenbildern in Google Earth Pro gemessen.

³ Abgeschätzt Foto Standortbesichtigung (Anhang H)

Über die Anzahl der Rinder kann der Gesamtschallleistungspegel des jeweiligen Stalles bestimmt werden. Dieser ergibt sich aus folgender Formel:

$$L_{WA,Stall} = L_{WA,1 Rind} + 10 \log(n)$$

Dabei ist der $L_{WA,1 Rind}$ entsprechend des o.g. Praxisleitfadens mit einem A-bewertetem Schallleistungspegel von 68.8 dB(A) in der Nacht zu belegen.

Die Gesamtoberfläche S_v setzt sich aus der Fläche der beiden kurzen Außenwände, der beiden langen Außenwände, der Dachfläche sowie der Bodenfläche zusammen. Aus der Gesamtoberfläche und einem mittleren Schallabsorptionsgrad, welcher im Praxisleitfaden mit einem Wert von 0.15 bestimmt wurde, errechnet sich die Schallabsorptionsfläche A des Stalles nach folgender Formel:

$$A = \alpha * S_v$$

Aus der Schallabsorptionsfläche A und dem Gesamtschallleistungspegel $L_{WA,Stall}$ kann nun der Innenpegel $L_{i,Stall}$ des jeweiligen Stalles berechnet werden.

$$L_{i,Stall} = L_{WA,Stall} + 10 * \log \frac{4}{A}$$

Die Schallleistungspegel des Stalles $L_{WA,r,Stall}$ berechnet sich nun nach folgender Formel:

$$L_{WA,r,Stall} = L_{i,Stall} + C_d - R_{W,offen} + 10 \log(S) + 5$$

Dabei ist der Diffusitätsterm C_d mit 3 dB zu berücksichtigen. $R_{W,offen}$ entspricht dem Schalldämmmaß. Da beide langen Seiten des Stalls halboffen sind, wird dieser Term für die Hälfte der Fläche mit 0 dB belegt. S entspricht in diesem Fall der halben Fläche der beiden langen Seiten des Stalles und die 5 dB werden als genereller Anpassungswert veranschlagt.

Die Zwischenergebnisse der einzelnen Berechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 8: Berechnung Schallleistungspegel des Rinderstalls Krenzliner Hütte

Parameter	Rinderstall Krenzliner Hütte
Bodenfläche [m ²]	2520
Dachfläche [m ²]	2871
Fläche zweimal lange Seite [m ²]	420
Fläche zweimal schmale Seite [m ²]	375
S_v [m ²]	6132
A [m ²]	920
$L_{WA,Stall}$ [dB(A)]	94.2
$L_{i,Stall}$ [dB(A)]	70.6
S [m ²]	210
$L_{WA,r,Stall}$ [dB(A)]	95.8

Die Berechnung der Vorbelastung durch sonstige Emissionsquellen, deren mittlere Höhe weniger als 30 m beträgt, erfolgt zunächst separat nach DIN ISO 9613-2 („altes“ alternatives Verfahren zur Bodendämpfung) [3].

4.3 Immissionsorte

Auf Basis des in der TA Lärm [9] definierten Einwirkungsbereiches der geplanten WEA wurden die IO ausgewählt. Der Einwirkungsbereich einer WEA wird definiert als diejenigen Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, die weniger 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden IRW liegt. Die in dieser Schallimmissionsprognose verwendeten IO wurden so gewählt, dass an diesen Orten eine Überschreitung am ehesten zu erwarten ist (vgl. TA Lärm 2.3).

Zur Festlegung der IO wurden die Flächennutzungspläne (FNP) der angehörigen Gemeinde des Amts Ludwigslust Land herangezogen. Bebauungspläne für die identifizierten IO konnten nicht ermittelt werden. Zusätzlich wurde bereits im Zuge der Planung der WEA Alt Krenzlin I eine Anfrage beim Bauordnungsamt des Landkreises Ludwigslust-Parchim bzgl. der Gebietseinstufung der für Alt Krenzlin I relevanten IO gestellt, die für diese Prognose ebenfalls Verwendung findet. Die IO wurden im ersten Schritt anhand von Kartenmaterial verortet und anschließend mithilfe der genannten Quellen der Schutzanspruch durch die Zuordnung von Gebieten nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) eingeschätzt. In einem letzten Schritt wurde bei der Ortsbegehung die Einschätzung überprüft.

Für die IO02 und 04 - 07 sind im Flächennutzungsplan Wohngebiet (W) festgelegt. Die IO02, 04, 06 und 07 befinden sich dabei in Randlage zum Außenbereich. Nach Planungsrecht (vgl. TA Lärm 6.7) sind Wohnhäuser in allg. Wohngebieten in Randlage zum Außenbereich bzw. Dorf-/Mischgebieten zur besonderen Rücksichtnahme verpflichtet. Daher werden an IO, die sich in Bereichen wie oben beschrieben befinden, angemessene Zwischenwerte als IRW angesetzt. Die IO04 und 06 wurden, wie bereits in der Lärmprognose der BGA Krenzliner Hütte, aufgrund der angrenzenden landwirtschaftlichen Betriebe und der dadurch eher als Dorf-/Mischgebiet empfundene örtlichen Begebenheit mit einem IRW von 45 dB(A) eingestuft. Für die IO02 und 07 wurde dagegen als geeigneter Zwischenwert ein IRW von 43 dB(A) zu Grunde gelegt.

Die zu beurteilenden IO befinden sich in einer Entfernung von ca. 1000 m bis 1700 m im Umkreis der geplanten WEA. Die UTM-Koordinaten (UTM, ETRS89, Zone 33) sowie die Einstufung der IO sind in Tab. 9 angegeben.

Tab. 9: Berücksichtigte IO und IRW

IO	Bezeichnung / Adresse	Rechtswert	Hochwert	Nutzung	IRW [dB(A)]	
					Tag	Nacht
IO01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	253634	5914465	MD	60	45
IO02	Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10	253639	5914281	WA in Randlage	58	43
IO03	Groß Krams, Loosener Str. 12	251319	5915349	MD	60	45
IO04	Klein Krams, Neue Str. 1	253758	5912381	WA in Randlage	60	45
IO05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	254526	5913058	WA	55	40
IO06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	253963	5912868	WA in Randlage	60	45
IO07	Loosen, Am Dorfteich 11	251645	5912122	WA in Randlage	58	43
IO08	Loosen, Am Dorfteich 8a	251182	5912177	AB	60	45

5 Ergebnisse

5.1 Zusatzbelastung

In der Zusatzbelastung wird der Einfluss der geplanten WEA auf die untersuchten IO geprüft. Dabei wird im ersten Schritt geprüft, ob sich die IO am Tag im Einwirkungsbereich der geplanten WEA befinden. Die Ergebnisse sind in der Tab. 10 dargestellt. Für die IO, die nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f der TA Lärm eingestuft sind, wird nach Formel (5) der Beurteilungspegel inkl. Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhten Empfindlichkeiten errechnet und angegeben. Bei den betroffenen IO handelt es sich um IO02 und 04 bis 07. Die Berechnungsergebnisse ohne die Zuschläge für empfindliche Tageszeiten sind im Anhang C zu finden.

Tab. 10: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung tags

IO	IRW	Werktag		Sonn- und Feiertag	
		L _{r,90}	IRW - L _{r,90}	L _{r,90}	IRW - L _{r,90}
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO01	60	45	15	45	15
IO02	58	47	11	49	9
IO03	60	43	17	43	17
IO04	60	45	15	47	14
IO05	55	42	13	44	11
IO06	60	45	15	46	14
IO07	58	46	12	48	10
IO08	60	43	17	43	17

Die Richtwerte werden an keinem IO überschritten. Zusätzlich liegen die geprüften IO nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA. Am IO02 liegen die Beurteilungspegel der einzelnen WEA deutlich mehr als 15 dB(A) unter dem IRW, weswegen insgesamt die Vor- und Gesamtbelastung nur für den kritischen Nachtzeitraum geprüft wird.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Zusatzbelastung in der Nacht dargestellt. Die Werte basieren auf dem Nachtbetrieb der geplanten WEA wie in Tab. 3 angegeben.

Tab. 11: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung nachts

IO	L _{r,90}	IRW	IRW - L _{r,90}
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO01	43	45	2
IO02	43	43	0
IO03	42	45	3
IO04	41	45	4
IO05	38	40	2
IO06	41	45	4
IO07	42	43	1
IO08	41	45	4

Die Richtwerte werden an keinem IO überschritten.

Diese Ergebnisse beinhalten eine reduzierte Betriebsweise der **WEA13 im Modus SO1, der WEA01, 03, 04, 06, 09, und 11 im Modus SO2 und der WEA05 im Modus SO3**. Dies war notwendig, um eine Überschreitung der IRW an den IO02 und 07 zu vermeiden.

5.2 Vorbelastung – industrielle Emissionsquellen kleiner 30 m

Um die Vorbelastung durch die industriellen Emissionsquellen zu ermitteln, wurde eine zusätzliche Berechnung nach der Berechnungsvorschrift der DIN ISO 9613-2 [3], die für Schallquellen bis zu einer mittleren Höhe von 30 m über Grund gültig ist, durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Tab. 12 dargestellt.

Tab. 12: Beurteilungspegel der Vorbelastung kleiner 30 m - nachts

IO	Bezeichnung	$L_{r,90, BGA}$ [dB(A)]	$L_{r,90, Rinderstall}$ [dB(A)]	$L_{r,90, EQ<30 m}$ (gerundet) [dB(A)]	IRW [dB(A)]
IO01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	-	15.25	15	45
IO02	Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10	-	16.59	17	43
IO03	Groß Krams, Loosener Str. 12	-	5.58	6	45
IO04	Klein Krams, Neue Str. 1	34.96	30.48	35	45
IO05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	25.77	22.37	26	40
IO06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	33.55	33.24	34	45
IO07	Loosen, Am Dorfteich 11	-	12.40	12	43
IO08	Loosen, Am Dorfteich 8a	-	9.98	10	45

Die Richtwerte werden an keinem IO überschritten.

Die Beurteilungspegel an den IO sind so gering, dass lediglich an den IO04 bis 06 eine relevante Vorbelastung durch diese Anlagen zu erwarten ist. Die $L_{r,90, EQ<30 m}$ wurden somit lediglich an den o.g. IO mit in die Berechnung der Gesamtvorbelastung einbezogen.

5.3 Vorbelastung

Die Vorbelastung für den geplanten Standort setzt sich aus den sich im Genehmigungsverfahren befindlichen WEA und den industriellen Emissionsquellen mit einer mittleren Höhe von weniger als 30 m zusammen. Der Einfluss der industriellen Emissionsquellen wurde im Kapitel 5.2 geprüft. Auf Grundlage dessen wird die industrielle Vorbelastung nur für die IO04 bis 06 berücksichtigt, wobei die Beurteilungspegel, die an diesen IO durch die industriellen Emissionsquellen entstehen, und die Beurteilungspegel, die durch die WEA der Vorbelastung entstehen nach Formel (4) addiert werden.

Tab. 13: Beurteilungspegel der Vorbelastung nachts

IO	$L_{r,90, EQ<30\text{ m}}$	$L_{r,90, WEA}$	$L_{r,90, VB}$	IRW	IRW - $L_{r,90, \text{Gesamt}}$
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO01	-	30	30	45	15
IO02	-	30	30	43	13
IO03	-	35	35	45	10
IO04	35	29	37	45	8
IO05	26	27	32	40	8
IO06	34	29	39	45	6
IO07	-	38	38	43	5
IO08	-	40	40	45	5

Die Richtwerte werden bei Betrachtung der Vorbelastung an allen IO eingehalten.

5.4 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung entsteht durch das gemeinsame Einwirken der Vor- und Zusatzbelastung.

Tab. 14: Beurteilungspegel der Vorbelastung (VB), Zusatzbelastung (ZB) und Gesamtbelastung (GB)

IO Nr.	Bezeichnung	$L_{r,90, VB}$ [dB(A)]	$L_{r,90, ZB}$ [dB(A)]	$L_{r,90, GB}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]
01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	30	43	43	45
02	Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10	30	43	43	43
03	Groß Krams, Loosener Str. 12	35	42	42	45
04	Klein Krams, Neue Str. 1	37	41	42	45
05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	32	38	39	40
06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	39	41	43	45
07	Loosen, Am Dorfteich 11	38	42	43	43
08	Loosen, Am Dorfteich 8a	40	41	43	45

Die Richtwerte werden an keinem IO überschritten.

Diese Ergebnisse beinhalten eine reduzierte Betriebsweise der **WEA13 im Modus SO1, der WEA01, 03, 04, 06, 09, und 11 im Modus SO2 und der WEA05 im Modus SO3**. Dies war notwendig, um eine Überschreitung der IRW an den IO02 und 07 zu vermeiden.

5.5 Infraschall

Infraschall ist Schall, dessen Frequenz so niedrig ist, dass Menschen ihn nicht hören können (< 20 Hertz). Jedoch können die niederfrequenten Wellen gefühlt werden, sodass es zu Auswirkungen auf den menschlichen Körper kommen kann [1].

Das Thema Infraschall ist ein zunehmender nachgefragter Aspekt im Rahmen einer Windparkplanung. Die derzeit gängigen Regelwerke behandeln dieses Thema dabei nur beiläufig oder gar nicht. Die DIN 45680, auf die in der TA Lärm verwiesen wird, beschreibt Verfahren zur Messung tieffrequenter Geräuschmissionen, jedoch kein Prognoseverfahren für Infraschall o.ä.

Untersuchungen und Messkampagnen der Bundesländer Baden-Württemberg [10] sowie Bayern [2] ergaben bisher keine Hinweise auf eine schädliche Wirkung von Infraschall, der durch Windenergieanlagen verursacht wird. Alle Messungen ergaben Pegel unterhalb der Wahrnehmungsschwelle (Hörschwelle), jedoch sind schädliche Einwirkungen auf den Menschen erst im hörbaren Bereich zu erwarten.

Auch das Umweltbundesamt sieht in seinem Positionspapier „Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen“ vom November 2016 keine „konsistente Evidenz dafür, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infraschallemissionen von WEA verursacht werden“ [8].

Ende 2020 wurden Ergebnisse des interdisziplinären Forschungsvorhabens TremAc vorgestellt, in dessen Rahmen Mess- und Befragungsdaten kombiniert wurden, um mögliche Gründe für Belästigung von Personen durch WEA herauszufinden [11]. Im Zuge dieser Untersuchungen wurde u.a. durch die umweltmedizinischen und -psychologischen Ergebnisse bestätigt, dass innerhalb dieser Studien kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen seismischen und tieffrequenten Messparametern und dem Erleben von tieffrequentem Schall hergestellt werden konnte.

Wir gehen auf Basis dieser Erkenntnisse nicht davon aus, dass durch den Bau der WEA in Alt Krenzlin II, Mecklenburg-Vorpommern und Umgebung schädliche Einwirkungen auf Menschen, verursacht durch Infraschall ausgehend von den Windenergieanlagen, zu erwarten sind.

5.6 Reflexion

Nach TA Lärm A.2.3.4 [9] müssen gemäß dem Verfahren der ISO 9613-2 [3] Abschirmungen und Reflexionen berücksichtigt werden. Im Zuge der Standortbegehung und anhand von Satellitenbildern wird daher bewertet, ob aufgrund der Gebäudegeometrie und der Anordnung der WEA Pegelerhöhungen zu erwarten sind. Im ungünstigsten Fall kann es aufgrund von Reflexionen zu einer Erhöhung der Schallimmissionspegel um 3 dB kommen. Ausgehend von einem Reflexionsverlust an Gebäuden von ca. 1 dB ist die Erhöhung durch Reflexion nur an IO relevant, an denen ein Beurteilungspegel von weniger als 2.5 dB unter dem IRW vorliegt. Für diese IO wird in diesem Gutachten keine weitere Prüfung durchgeführt.

Die Prüfung der Gebäudegeometrie und Anordnung der WEA hat für die IO01, 02 und 05 bis 08 ergeben, dass keine Erhöhung der Beurteilungspegel aufgrund von Reflexionen zu erwarten sind.

6 Beurteilung der Berechnungen

Im Beurteilungszeitraum Tag befindet sich kein IO im Einwirkungsbereich der geplanten WEA bei Betrieb im Volllastmodus. Daher wird im Folgenden nur der kritische Nachtzeitraum im Detail untersucht.

Im kritischen Nachtzeitraum wird auf Basis einer reduzierten Betriebsweise der der WEA 13 im Modus SO1, der WEA01, 03, 04, 06, 09, und 11 im Modus SO2 und der WEA05 im Modus SO3 an keinem IO der IRW überschritten.

Somit ist von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung aus sachverständiger Sicht i. S. d. TA Lärm [9] und der LAI-Hinweise [7] beim Betrieb der geplanten WEA wie in Tab. 3 aufgeführt nicht auszugehen.

Anhang A Literatur

- [1] Agatz, Monika, Windenergie-Handbuch, 19. Ausgabe: März 2023
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) „Windenergieanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“, 2015
- [3] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Deutsches Institut für Normung e.V., 1999
- [4] Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1, (<https://www.din.de/blob/187138/eb8abdf16f058490895cc3105f700533/interimsverfahren-data.pdf>)
- [5] Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern zu den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016, 10. Januar 2018
- [6] Farr, T. G., et al. (2007), The Shuttle Radar Topography Mission, Rev. Geophys., 45, RG2004, doi:10.1029/2005RG000183
- [7] Hinweise zur Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 09 / 2017
- [8] Position // November 2016, Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, Umweltbundesamt, November 2016
- [9] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 26.08.1998
- [10] Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Februar 2016
- [11] Verbundprojekt: Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland - TremAc- Zusammenfassender Schlussbericht zum Gesamtvorhaben, Dr.-Ing. Peter Kudella, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik (IBF), Januar 2020
- [12] Wind-Pro, EMD International A/S, Software and Handbook, www.emd.dk

Anhang B Abkürzungsverzeichnis

BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DGM	Digitales Geländemodell
DIN	Deutsches Institut für Normung
GB	Gesamtbelastung
IEC	International Electrotechnical Commission (intern. Normungsgremium für Elektrotechnik)
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwerte
ISO	Internationale Organisation für Normung
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz
LfU	Landesamt für Umwelt
NALS	Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik
NH	Nabenhöhe einer WEA
NN	Normalnull
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
USGS EROS Data Center	United States Geological Survey Earth Resources Observation and Science Data Center
UTM	Universale Transversale Mercatorprojektion
VB	Vorbelastung
WEA	Windenergieanlage(n)
WGS	World Geodetic System
ZB	Zusatzbelastung

Anhang D windPRO-Ergebnis Ausdrucke – Zusatzbelastung

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

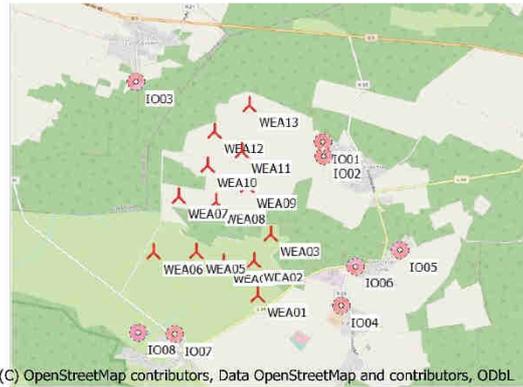
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75,000
▲ Neue WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA01	252,707	5,912,573	55.9	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA02	252,686	5,913,020	52.9	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA03	252,906	5,913,345	49.9	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA04	252,302	5,913,018	48.0	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA05	251,965	5,913,174	42.8	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA06	251,425	5,913,191	38.5	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA07	251,783	5,913,882	41.4	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA08	252,247	5,913,781	41.5	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA09	252,650	5,913,971	42.8	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA10	252,166	5,914,253	41.8	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA11	252,600	5,914,408	41.8	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA12	252,266	5,914,682	40.4	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA13	252,732	5,914,982	40.8	VESTAS V162-7-200	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB(A)]	Schall	Schall	
IO01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	253,634	5,914,465	45.0	5.0	60	45	Ja		
IO02	Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10	253,639	5,914,281	47.0	5.0	58	45	Ja		
IO03	Groß Krams, Loosener Str. 12	251,319	5,915,349	37.0	5.0	60	43	Ja		
IO04	Klein Krams, Neue Str. 1	253,758	5,912,381	50.0	5.0	60	43	Ja		
IO05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	254,526	5,913,058	55.0	5.0	55	40	Ja		
IO06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	253,963	5,912,868	55.0	5.0	60	43	Ja		
IO07	Loosen, Am Dorfteich 11	251,645	5,912,122	46.1	5.0	58	44	Ja		
IO08	Loosen, Am Dorfteich 8a	251,182	5,912,177	41.9	5.0	60	43	Ja		

Abstände (m)

WEA	IO01	IO02	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08
WEA01	2106	1945	3103	1068	1882	1290	1153	1575
WEA02	1727	1580	2700	1248	1840	1286	1374	1723
WEA03	1335	1189	2555	1286	1645	1159	1755	2081
WEA04	1967	1840	2531	1588	2224	1667	1108	1398
WEA05	2109	2006	2268	1959	2562	2020	1099	1267
WEA06	2549	2467	2160	2468	3102	2557	1091	1042
WEA07	1940	1897	1538	2480	2863	2403	1765	1807
WEA08	1545	1478	1822	2058	2389	1942	1763	1924
WEA09	1100	1035	1916	1937	2085	1714	2103	2317
WEA10	1482	1472	1385	2456	2644	2267	2192	2296

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	IO01	IO02	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08
WEA11	1034	1045	1590	2333	2350	2055	2476	2642
WEA12	1384	1429	1158	2741	2781	2483	2633	2728
WEA13	1039	1145	1460	2795	2629	2445	3058	3203

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Annahmen

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

- LWA,ref: Schalleistungspegel der WEA
- K: 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 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Abstand		Schallweg		Von WEA		Unsicherheitszuschlag		WEA inkl. Unsicherheit		LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
Nr.	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	2,106	2,113	27.42	2.10	29.52	105.5	0.00	77.50	3.60	-3.00	0.00	0.00	78.10						
WEA02	1,727	1,736	29.63	2.10	31.73	105.5	0.00	75.79	3.10	-3.00	0.00	0.00	75.89						
WEA03	1,335	1,346	32.40	2.10	34.50	105.5	0.00	73.58	2.54	-3.00	0.00	0.00	73.12						
WEA04	1,967	1,975	28.19	2.10	30.29	105.5	0.00	76.91	3.42	-3.00	0.00	0.00	77.33						
WEA05	2,109	2,115	27.41	2.10	29.51	105.5	0.00	77.51	3.61	-3.00	0.00	0.00	78.11						
WEA06	2,549	2,554	25.22	2.10	27.32	105.5	0.00	79.14	4.15	-3.00	0.00	0.00	80.29						
WEA07	1,940	1,946	28.35	2.10	30.45	105.5	0.00	76.78	3.39	-3.00	0.00	0.00	77.17						
WEA08	1,545	1,554	30.85	2.10	32.95	105.5	0.00	74.83	2.85	-3.00	0.00	0.00	74.67						
WEA09	1,100	1,112	34.42	2.10	36.52	105.5	0.00	71.92	2.18	-3.00	0.00	0.00	71.10						
WEA10	1,482	1,491	31.29	2.10	33.39	105.5	0.00	74.47	2.76	-3.00	0.00	0.00	74.22						
WEA11	1,034	1,047	35.04	2.10	37.14	105.5	0.00	71.40	2.08	-3.00	0.00	0.00	70.48						
WEA12	1,384	1,393	32.03	2.10	34.13	105.5	0.00	73.88	2.61	-3.00	0.00	0.00	73.49						
WEA13	1,039	1,051	35.00	2.10	37.10	105.5	0.00	71.44	2.09	-3.00	0.00	0.00	70.52						
Summe					44.82														

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Abstand		Schallweg		Von WEA		Unsicherheitszuschlag		WEA inkl. Unsicherheit		LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
Nr.	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	1,945	1,953	28.31	2.10	30.41	105.5	0.00	76.81	3.39	-3.00	0.00	0.00	77.21						
WEA02	1,580	1,589	30.60	2.10	32.70	105.5	0.00	75.02	2.90	-3.00	0.00	0.00	74.92						
WEA03	1,189	1,200	33.61	2.10	35.71	105.5	0.00	72.59	2.32	-3.00	0.00	0.00	71.91						
WEA04	1,840	1,848	28.93	2.10	31.03	105.5	0.00	76.33	3.25	-3.00	0.00	0.00	76.59						
WEA05	2,006	2,012	27.97	2.10	30.07	105.5	0.00	77.07	3.47	-3.00	0.00	0.00	77.55						
WEA06	2,467	2,471	25.61	2.10	27.71	105.5	0.00	78.86	4.05	-3.00	0.00	0.00	79.91						
WEA07	1,897	1,904	28.60	2.10	30.70	105.5	0.00	76.59	3.33	-3.00	0.00	0.00	76.92						
WEA08	1,478	1,486	31.33	2.10	33.43	105.5	0.00	74.44	2.75	-3.00	0.00	0.00	74.19						
WEA09	1,035	1,048	35.03	2.10	37.13	105.5	0.00	71.40	2.08	-3.00	0.00	0.00	70.48						
WEA10	1,472	1,480	31.37	2.10	33.47	105.5	0.00	74.41	2.74	-3.00	0.00	0.00	74.15						
WEA11	1,045	1,057	34.94	2.10	37.04	105.5	0.00	71.48	2.10	-3.00	0.00	0.00	70.58						
WEA12	1,429	1,437	31.69	2.10	33.79	105.5	0.00	74.15	2.68	-3.00	0.00	0.00	73.83						
WEA13	1,145	1,156	34.01	2.10	36.11	105.5	0.00	72.26	2.25	-3.00	0.00	0.00	71.51						
Summe					45.03														

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	3,103	3,108	22.88	2.10	24.98	105.5	0.00	80.85	4.79	-3.00	0.00	0.00	82.64
WEA02	2,700	2,705	24.54	2.10	26.64	105.5	0.00	79.64	4.33	-3.00	0.00	0.00	80.98
WEA03	2,555	2,561	25.19	2.10	27.29	105.5	0.00	79.17	4.16	-3.00	0.00	0.00	80.33
WEA04	2,531	2,537	25.30	2.10	27.40	105.5	0.00	79.09	4.13	-3.00	0.00	0.00	80.22
WEA05	2,268	2,275	26.57	2.10	28.67	105.5	0.00	78.14	3.81	-3.00	0.00	0.00	78.95
WEA06	2,160	2,166	27.13	2.10	29.23	105.5	0.00	77.71	3.67	-3.00	0.00	0.00	78.39
WEA07	1,538	1,547	30.89	2.10	32.99	105.5	0.00	74.79	2.84	-3.00	0.00	0.00	74.63
WEA08	1,822	1,830	29.04	2.10	31.14	105.5	0.00	76.25	3.23	-3.00	0.00	0.00	76.48
WEA09	1,916	1,923	28.48	2.10	30.58	105.5	0.00	76.68	3.36	-3.00	0.00	0.00	77.04
WEA10	1,385	1,396	32.01	2.10	34.11	105.5	0.00	73.90	2.62	-3.00	0.00	0.00	73.51
WEA11	1,590	1,598	30.54	2.10	32.64	105.5	0.00	75.07	2.91	-3.00	0.00	0.00	74.98
WEA12	1,158	1,170	33.88	2.10	35.98	105.5	0.00	72.37	2.27	-3.00	0.00	0.00	71.64
WEA13	1,460	1,469	31.45	2.10	33.55	105.5	0.00	74.34	2.72	-3.00	0.00	0.00	74.06
Summe					42.67								

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,068	1,081	34.71	2.10	36.81	105.5	0.00	71.68	2.13	-3.00	0.00	0.00	70.81
WEA02	1,248	1,259	33.11	2.10	35.21	105.5	0.00	73.00	2.41	-3.00	0.00	0.00	72.41
WEA03	1,286	1,297	32.80	2.10	34.90	105.5	0.00	73.26	2.47	-3.00	0.00	0.00	72.72
WEA04	1,588	1,596	30.55	2.10	32.65	105.5	0.00	75.06	2.91	-3.00	0.00	0.00	74.97
WEA05	1,959	1,966	28.24	2.10	30.34	105.5	0.00	76.87	3.41	-3.00	0.00	0.00	77.28
WEA06	2,468	2,473	25.60	2.10	27.70	105.5	0.00	78.87	4.05	-3.00	0.00	0.00	79.92
WEA07	2,480	2,485	25.55	2.10	27.65	105.5	0.00	78.90	4.07	-3.00	0.00	0.00	79.97
WEA08	2,058	2,064	27.68	2.10	29.78	105.5	0.00	77.30	3.54	-3.00	0.00	0.00	77.84
WEA09	1,937	1,943	28.37	2.10	30.47	105.5	0.00	76.77	3.38	-3.00	0.00	0.00	77.15
WEA10	2,456	2,461	25.66	2.10	27.76	105.5	0.00	78.82	4.04	-3.00	0.00	0.00	79.86
WEA11	2,333	2,338	26.25	2.10	28.35	105.5	0.00	78.38	3.89	-3.00	0.00	0.00	79.27
WEA12	2,741	2,745	24.37	2.10	26.47	105.5	0.00	79.77	4.38	-3.00	0.00	0.00	81.15
WEA13	2,795	2,799	24.14	2.10	26.24	105.5	0.00	79.94	4.44	-3.00	0.00	0.00	81.38
Summe					42.90								

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,882	1,889	28.68	2.10	30.78	105.5	0.00	76.52	3.31	-3.00	0.00	0.00	76.83
WEA02	1,840	1,847	28.94	2.10	31.04	105.5	0.00	76.33	3.25	-3.00	0.00	0.00	76.58
WEA03	1,645	1,653	30.17	2.10	32.27	105.5	0.00	75.36	2.99	-3.00	0.00	0.00	75.35
WEA04	2,224	2,229	26.80	2.10	28.90	105.5	0.00	77.96	3.75	-3.00	0.00	0.00	78.72
WEA05	2,562	2,567	25.16	2.10	27.26	105.5	0.00	79.19	4.17	-3.00	0.00	0.00	80.35
WEA06	3,102	3,106	22.89	2.10	24.99	105.5	0.00	80.84	4.79	-3.00	0.00	0.00	82.63
WEA07	2,863	2,867	23.85	2.10	25.95	105.5	0.00	80.15	4.52	-3.00	0.00	0.00	81.67
WEA08	2,389	2,394	25.98	2.10	28.08	105.5	0.00	78.58	3.96	-3.00	0.00	0.00	79.54
WEA09	2,085	2,090	27.54	2.10	29.64	105.5	0.00	77.40	3.57	-3.00	0.00	0.00	77.98
WEA10	2,644	2,648	24.80	2.10	26.90	105.5	0.00	79.46	4.26	-3.00	0.00	0.00	80.72
WEA11	2,350	2,355	26.17	2.10	28.27	105.5	0.00	78.44	3.91	-3.00	0.00	0.00	79.35
WEA12	2,781	2,785	24.20	2.10	26.30	105.5	0.00	79.90	4.43	-3.00	0.00	0.00	81.32
WEA13	2,629	2,634	24.86	2.10	26.96	105.5	0.00	79.41	4.25	-3.00	0.00	0.00	80.66
Summe					39.92								

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,290	1,300	32.77	2.10	34.87	105.5	0.00	73.28	2.47	-3.00	0.00	0.00	72.75
WEA02	1,286	1,296	32.80	2.10	34.90	105.5	0.00	73.25	2.47	-3.00	0.00	0.00	72.72
WEA03	1,159	1,170	33.88	2.10	35.98	105.5	0.00	72.37	2.27	-3.00	0.00	0.00	71.64
WEA04	1,667	1,675	30.02	2.10	32.12	105.5	0.00	75.48	3.02	-3.00	0.00	0.00	75.49
WEA05	2,020	2,026	27.90	2.10	30.00	105.5	0.00	77.13	3.49	-3.00	0.00	0.00	77.62
WEA06	2,557	2,562	25.19	2.10	27.29	105.5	0.00	79.17	4.16	-3.00	0.00	0.00	80.33
WEA07	2,403	2,408	25.91	2.10	28.01	105.5	0.00	78.63	3.97	-3.00	0.00	0.00	79.61
WEA08	1,942	1,948	28.34	2.10	30.44	105.5	0.00	76.79	3.39	-3.00	0.00	0.00	77.18
WEA09	1,714	1,720	29.73	2.10	31.83	105.5	0.00	75.71	3.08	-3.00	0.00	0.00	75.79
WEA10	2,267	2,272	26.58	2.10	28.68	105.5	0.00	78.13	3.81	-3.00	0.00	0.00	78.94
WEA11	2,055	2,061	27.70	2.10	29.80	105.5	0.00	77.28	3.54	-3.00	0.00	0.00	77.82
WEA12	2,483	2,487	25.53	2.10	27.63	105.5	0.00	78.91	4.07	-3.00	0.00	0.00	79.98
WEA13	2,445	2,450	25.71	2.10	27.81	105.5	0.00	78.78	4.03	-3.00	0.00	0.00	79.81
Summe					42.88								

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,153	1,166	33.92	2.10	36.02	105.5	0.00	72.33	2.27	-3.00	0.00	0.00	71.60
WEA02	1,374	1,384	32.09	2.10	34.19	105.5	0.00	73.82	2.60	-3.00	0.00	0.00	73.42
WEA03	1,755	1,763	29.45	2.10	31.55	105.5	0.00	75.93	3.14	-3.00	0.00	0.00	76.06
WEA04	1,108	1,120	34.33	2.10	36.43	105.5	0.00	71.99	2.20	-3.00	0.00	0.00	71.18
WEA05	1,099	1,111	34.43	2.10	36.53	105.5	0.00	71.91	2.18	-3.00	0.00	0.00	71.09
WEA06	1,091	1,102	34.51	2.10	36.61	105.5	0.00	71.84	2.17	-3.00	0.00	0.00	71.01
WEA07	1,765	1,772	29.40	2.10	31.50	105.5	0.00	75.97	3.15	-3.00	0.00	0.00	76.12
WEA08	1,763	1,771	29.41	2.10	31.51	105.5	0.00	75.96	3.15	-3.00	0.00	0.00	76.11
WEA09	2,103	2,110	27.44	2.10	29.54	105.5	0.00	77.48	3.60	-3.00	0.00	0.00	78.08
WEA10	2,192	2,198	26.97	2.10	29.07	105.5	0.00	77.84	3.71	-3.00	0.00	0.00	78.55
WEA11	2,476	2,481	25.56	2.10	27.66	105.5	0.00	78.89	4.06	-3.00	0.00	0.00	79.96
WEA12	2,633	2,638	24.84	2.10	26.94	105.5	0.00	79.42	4.25	-3.00	0.00	0.00	80.68
WEA13	3,058	3,062	23.06	2.10	25.16	105.5	0.00	80.72	4.74	-3.00	0.00	0.00	82.46
Summe					44.39								

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,575	1,585	30.63	2.10	32.73	105.5	0.00	75.00	2.89	-3.00	0.00	0.00	74.89
WEA02	1,723	1,732	29.65	2.10	31.75	105.5	0.00	75.77	3.10	-3.00	0.00	0.00	75.87
WEA03	2,081	2,088	27.55	2.10	29.65	105.5	0.00	77.39	3.57	-3.00	0.00	0.00	77.96
WEA04	1,398	1,408	31.91	2.10	34.01	105.5	0.00	73.97	2.63	-3.00	0.00	0.00	73.61
WEA05	1,267	1,278	32.95	2.10	35.05	105.5	0.00	73.13	2.44	-3.00	0.00	0.00	72.57
WEA06	1,042	1,054	34.97	2.10	37.07	105.5	0.00	71.46	2.09	-3.00	0.00	0.00	70.55
WEA07	1,807	1,814	29.14	2.10	31.24	105.5	0.00	76.17	3.21	-3.00	0.00	0.00	76.38
WEA08	1,924	1,931	28.44	2.10	30.54	105.5	0.00	76.72	3.37	-3.00	0.00	0.00	77.08
WEA09	2,317	2,323	26.33	2.10	28.43	105.5	0.00	78.32	3.87	-3.00	0.00	0.00	79.19
WEA10	2,296	2,302	26.43	2.10	28.53	105.5	0.00	78.24	3.84	-3.00	0.00	0.00	79.08
WEA11	2,642	2,647	24.80	2.10	26.90	105.5	0.00	79.46	4.26	-3.00	0.00	0.00	80.72
WEA12	2,728	2,733	24.42	2.10	26.52	105.5	0.00	79.73	4.36	-3.00	0.00	0.00	81.10
WEA13	3,203	3,207	22.49	2.10	24.59	105.5	0.00	81.12	4.90	-3.00	0.00	0.00	83.02
Summe					43.05								

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
 Böhmsholzer Weg 3
 DE-21391 Reppenstedt
 49(0)4131-8308-100
 Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
 Berechnet:
 02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag

Schallberechnungs-Modell:
 ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)
Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):
 Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:
 Feste Werte, Agr: -3.0, Dc: 0.0
Meteorologischer Koeffizient, C0:
 0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:
 1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

Schalleistungspegel in der Berechnung:
 Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:
 Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt
 WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:
 5.0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:
 Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

Oktavbanddaten verwendet
 Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

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

WEA: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O!
Schall: SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
01.17-3576.V04	10.02.2023	USER	02.05.2023 12:07
LF, 02.05.2023			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.5	2	Nein	88.5	96.4	99.8	100.2	98.7	94.2	86.6	75.9	

Schall-Immissionsort: IO01 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 60.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 58.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 60.0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 60.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 55.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 60.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 58.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 60.0 dB(A)

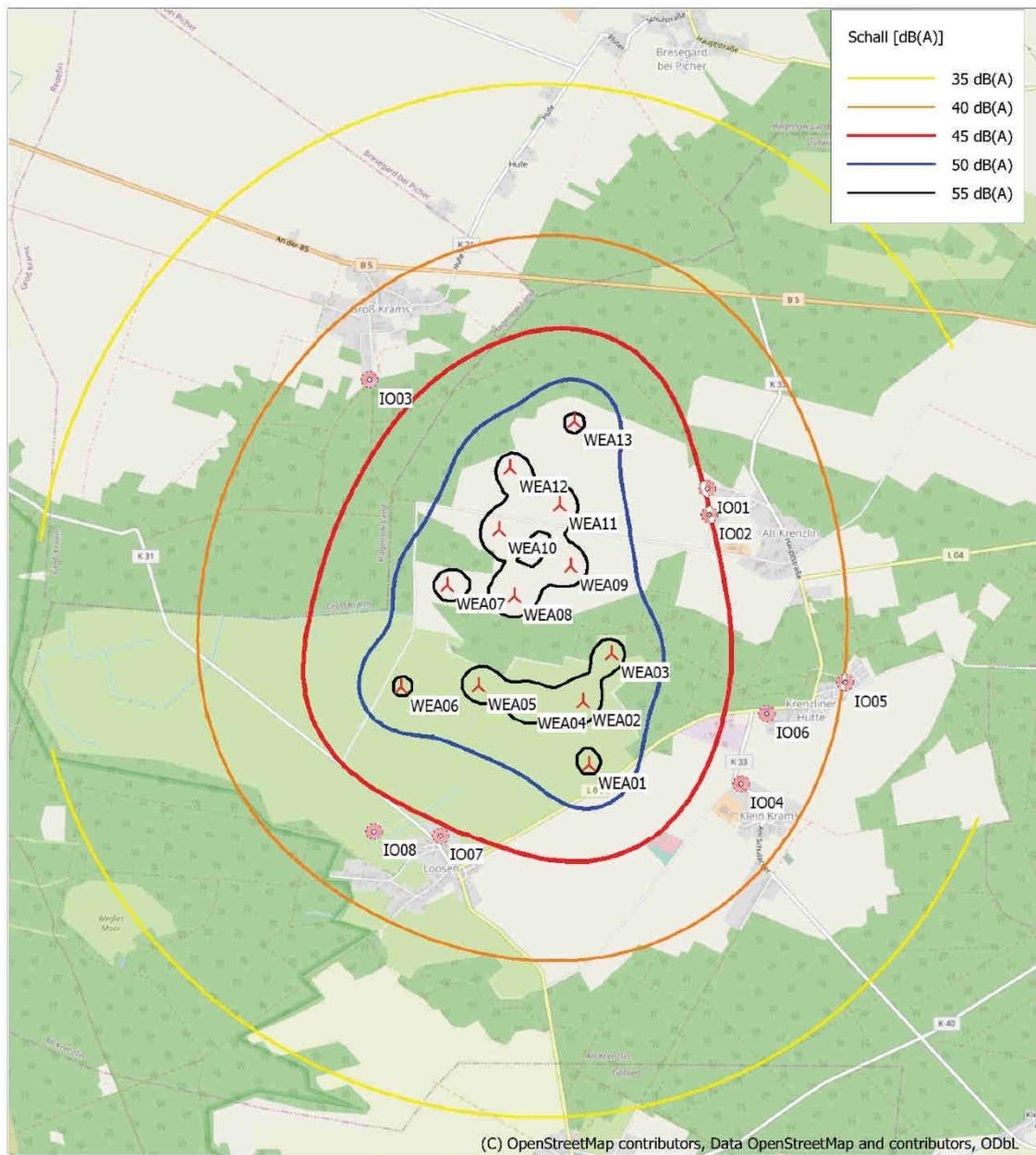
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
 Böhmschholzer Weg 3
 DE-21391 Reppenstedt
 49(0)4131-8308-100
 Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
 Berechnet:
 02.05.2023 12:44/3.6.355

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Tag



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 252,165 Nord: 5,913,777
 Neue WEA Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

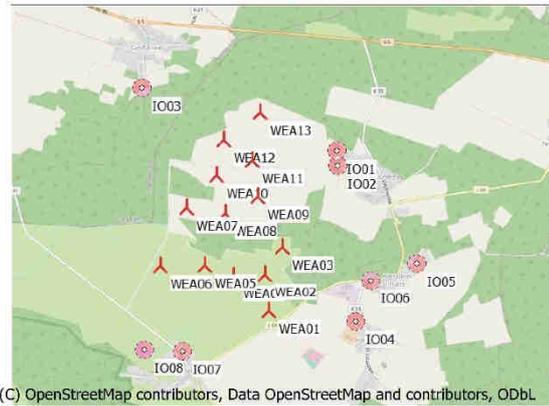
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75,000
▲ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s] (95%)	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA01	252,707	5,912,573	55.9	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW	(95%)	102.0	2.1
WEA02	252,686	5,913,020	52.9	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA03	252,906	5,913,345	49.9	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW	(95%)	102.0	2.1
WEA04	252,302	5,913,016	48.0	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW	(95%)	102.0	2.1
WEA05	251,965	5,913,174	42.8	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO3 - 101.0 dB(A) - 6048 kW	(95%)	101.0	2.1
WEA06	251,425	5,913,191	38.5	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW	(95%)	102.0	2.1
WEA07	251,783	5,913,882	41.4	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA08	252,247	5,913,781	41.5	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA09	252,650	5,913,971	42.8	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW	(95%)	102.0	2.1
WEA10	252,166	5,914,253	41.8	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA11	252,600	5,914,408	41.8	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW	(95%)	102.0	2.1
WEA12	252,266	5,914,682	40.4	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW	(95%)	105.5	2.1
WEA13	252,732	5,914,982	40.8	VESTAS V162-7....	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7,200	162.0	169.0	USER	SO1 - 103.5 dB(A) - 6727 kW	(95%)	103.5	2.1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt? Schall
							WEA inkl. Unsicherheit [dB(A)]	Unsicherheit	
IO01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	253,634	5,914,465	45.0	5.0	45	43	Ja	
IO02	Alt Krenzlin, Häuserreihe 10	253,639	5,914,281	47.0	5.0	43	43	Ja	
IO03	Groß Krams, Loosener Str. 12	251,319	5,915,349	37.0	5.0	45	42	Ja	
IO04	Klein Krams, Neue Str. 1	253,758	5,912,381	50.0	5.0	45	41	Ja	
IO05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	254,526	5,913,058	55.0	5.0	40	38	Ja	
IO06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	253,963	5,912,868	55.0	5.0	45	41	Ja	
IO07	Loosen, Am Dorfteich 11	251,645	5,912,122	46.1	5.0	43	42	Ja	
IO08	Loosen, Am Dorfteich 8a	251,182	5,912,177	41.9	5.0	45	41	Ja	

Abstände (m)

WEA	IO01	IO02	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08
WEA01	2106	1945	3103	1068	1882	1290	1153	1575
WEA02	1727	1580	2700	1248	1840	1286	1374	1723
WEA03	1335	1189	2555	1286	1645	1159	1755	2081
WEA04	1967	1840	2531	1588	2224	1667	1108	1398
WEA05	2109	2006	2268	1959	2562	2020	1099	1267
WEA06	2549	2467	2160	2468	3102	2557	1091	1042
WEA07	1940	1897	1538	2480	2863	2403	1765	1807
WEA08	1545	1478	1822	2058	2389	1942	1763	1924
WEA09	1100	1035	1916	1937	2085	1714	2103	2317
WEA10	1482	1472	1385	2456	2644	2267	2192	2296

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	IO01	IO02	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08
WEA11	1034	1045	1590	2333	2350	2055	2476	2642
WEA12	1384	1429	1158	2741	2781	2483	2633	2728
WEA13	1039	1145	1460	2795	2629	2445	3058	3203

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Annahmen

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

- LWA,ref: Schalleistungspegel der WEA
- K: 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 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
						[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	2,106	2,113	24.01	2.10	26.11	102.0	0.00	77.50	3.50	-3.00	0.00	0.00	78.00
WEA02	1,727	1,736	29.63	2.10	31.73	105.5	0.00	75.79	3.10	-3.00	0.00	0.00	75.89
WEA03	1,335	1,346	28.96	2.10	31.06	102.0	0.00	73.58	2.47	-3.00	0.00	0.00	73.05
WEA04	1,967	1,975	24.78	2.10	26.88	102.0	0.00	76.91	3.33	-3.00	0.00	0.00	77.24
WEA05	2,109	2,115	23.00	2.10	25.10	101.0	0.00	77.51	3.51	-3.00	0.00	0.00	78.02
WEA06	2,549	2,554	21.83	2.10	23.93	102.0	0.00	79.14	4.03	-3.00	0.00	0.00	80.18
WEA07	1,940	1,946	28.35	2.10	30.45	105.5	0.00	76.78	3.39	-3.00	0.00	0.00	77.17
WEA08	1,545	1,554	30.85	2.10	32.95	105.5	0.00	74.83	2.85	-3.00	0.00	0.00	74.67
WEA09	1,100	1,112	30.97	2.10	33.07	102.0	0.00	71.92	2.12	-3.00	0.00	0.00	71.04
WEA10	1,482	1,491	31.29	2.10	33.39	105.5	0.00	74.47	2.76	-3.00	0.00	0.00	74.22
WEA11	1,034	1,047	31.59	2.10	33.69	102.0	0.00	71.40	2.02	-3.00	0.00	0.00	70.42
WEA12	1,384	1,393	32.03	2.10	34.13	105.5	0.00	73.88	2.61	-3.00	0.00	0.00	73.49
WEA13	1,039	1,051	33.07	2.10	35.17	103.5	0.00	71.44	2.02	-3.00	0.00	0.00	70.46
Summe					42.95								

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	Unsicherheitszuschlag [dB]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
						[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA01	1,945	1,953	24.90	2.10	27.00	102.0	0.00	76.81	3.30	-3.00	0.00	0.00	77.11
WEA02	1,580	1,589	30.60	2.10	32.70	105.5	0.00	75.02	2.90	-3.00	0.00	0.00	74.92
WEA03	1,189	1,200	30.17	2.10	32.27	102.0	0.00	72.59	2.26	-3.00	0.00	0.00	71.84
WEA04	1,840	1,848	25.52	2.10	27.62	102.0	0.00	76.33	3.16	-3.00	0.00	0.00	76.49
WEA05	2,006	2,012	23.56	2.10	25.66	101.0	0.00	77.07	3.38	-3.00	0.00	0.00	77.46
WEA06	2,467	2,471	22.21	2.10	24.31	102.0	0.00	78.86	3.94	-3.00	0.00	0.00	79.80
WEA07	1,897	1,904	28.60	2.10	30.70	105.5	0.00	76.59	3.33	-3.00	0.00	0.00	76.92
WEA08	1,478	1,486	31.33	2.10	33.43	105.5	0.00	74.44	2.75	-3.00	0.00	0.00	74.19
WEA09	1,035	1,048	31.59	2.10	33.69	102.0	0.00	71.40	2.02	-3.00	0.00	0.00	70.43
WEA10	1,472	1,480	31.37	2.10	33.47	105.5	0.00	74.41	2.74	-3.00	0.00	0.00	74.15
WEA11	1,045	1,057	31.49	2.10	33.59	102.0	0.00	71.48	2.04	-3.00	0.00	0.00	70.52
WEA12	1,429	1,437	31.69	2.10	33.79	105.5	0.00	74.15	2.68	-3.00	0.00	0.00	73.83
WEA13	1,145	1,156	32.09	2.10	34.19	103.5	0.00	72.26	2.18	-3.00	0.00	0.00	71.44
Summe					43.12								

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	3,103	3,108	19.51	2.10	21.61	102.0	0.00	80.85	4.66	-3.00	0.00	0.00	82.51
WEA02	2,700	2,705	24.54	2.10	26.64	105.5	0.00	79.64	4.33	-3.00	0.00	0.00	80.98
WEA03	2,555	2,561	21.80	2.10	23.90	102.0	0.00	79.17	4.04	-3.00	0.00	0.00	80.21
WEA04	2,531	2,537	21.91	2.10	24.01	102.0	0.00	79.09	4.01	-3.00	0.00	0.00	80.10
WEA05	2,268	2,275	22.17	2.10	24.27	101.0	0.00	78.14	3.71	-3.00	0.00	0.00	78.85
WEA06	2,160	2,166	23.73	2.10	25.83	102.0	0.00	77.71	3.57	-3.00	0.00	0.00	78.28
WEA07	1,538	1,547	30.89	2.10	33.99	105.5	0.00	74.79	2.84	-3.00	0.00	0.00	74.63
WEA08	1,822	1,830	29.04	2.10	31.14	105.5	0.00	76.25	3.23	-3.00	0.00	0.00	76.48
WEA09	1,916	1,923	25.07	2.10	27.17	102.0	0.00	76.68	3.26	-3.00	0.00	0.00	76.94
WEA10	1,385	1,396	32.01	2.10	34.11	105.5	0.00	73.90	2.62	-3.00	0.00	0.00	73.51
WEA11	1,590	1,598	27.11	2.10	29.21	102.0	0.00	75.07	2.83	-3.00	0.00	0.00	74.90
WEA12	1,158	1,170	33.88	2.10	35.98	105.5	0.00	72.37	2.27	-3.00	0.00	0.00	71.64
WEA13	1,460	1,469	29.55	2.10	31.65	103.5	0.00	74.34	2.64	-3.00	0.00	0.00	73.98
Summe					41.58								

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,068	1,081	31.26	2.10	33.36	102.0	0.00	71.68	2.07	-3.00	0.00	0.00	70.75
WEA02	1,248	1,259	33.11	2.10	35.21	105.5	0.00	73.00	2.41	-3.00	0.00	0.00	72.41
WEA03	1,286	1,297	29.36	2.10	31.46	102.0	0.00	73.26	2.40	-3.00	0.00	0.00	72.65
WEA04	1,588	1,596	27.13	2.10	29.23	102.0	0.00	75.06	2.82	-3.00	0.00	0.00	74.89
WEA05	1,959	1,966	23.83	2.10	25.93	101.0	0.00	76.87	3.32	-3.00	0.00	0.00	77.19
WEA06	2,468	2,473	22.21	2.10	24.31	102.0	0.00	78.87	3.94	-3.00	0.00	0.00	79.80
WEA07	2,480	2,485	25.55	2.10	27.65	105.5	0.00	78.90	4.07	-3.00	0.00	0.00	79.97
WEA08	2,058	2,064	27.68	2.10	29.78	105.5	0.00	77.30	3.54	-3.00	0.00	0.00	77.84
WEA09	1,937	1,943	24.96	2.10	27.06	102.0	0.00	76.77	3.29	-3.00	0.00	0.00	77.06
WEA10	2,456	2,461	25.66	2.10	27.76	105.5	0.00	78.82	4.04	-3.00	0.00	0.00	79.86
WEA11	2,333	2,338	22.86	2.10	24.96	102.0	0.00	78.38	3.78	-3.00	0.00	0.00	79.16
WEA12	2,741	2,745	24.37	2.10	26.47	105.5	0.00	79.77	4.38	-3.00	0.00	0.00	81.15
WEA13	2,795	2,799	22.29	2.10	24.39	103.5	0.00	79.94	4.30	-3.00	0.00	0.00	81.24
Summe					40.81								

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,882	1,889	25.27	2.10	27.37	102.0	0.00	76.52	3.22	-3.00	0.00	0.00	76.74
WEA02	1,840	1,847	28.94	2.10	31.04	105.5	0.00	76.33	3.25	-3.00	0.00	0.00	76.58
WEA03	1,645	1,653	26.75	2.10	28.85	102.0	0.00	75.36	2.90	-3.00	0.00	0.00	75.26
WEA04	2,224	2,229	23.40	2.10	25.50	102.0	0.00	77.96	3.65	-3.00	0.00	0.00	78.61
WEA05	2,562	2,567	20.77	2.10	22.87	101.0	0.00	79.19	4.06	-3.00	0.00	0.00	80.24
WEA06	3,102	3,106	19.51	2.10	21.61	102.0	0.00	80.84	4.65	-3.00	0.00	0.00	82.50
WEA07	2,863	2,867	23.85	2.10	25.95	105.5	0.00	80.15	4.52	-3.00	0.00	0.00	81.67
WEA08	2,389	2,394	25.98	2.10	28.08	105.5	0.00	78.58	3.96	-3.00	0.00	0.00	79.54
WEA09	2,085	2,090	24.13	2.10	26.23	102.0	0.00	77.40	3.47	-3.00	0.00	0.00	77.88
WEA10	2,644	2,648	24.80	2.10	26.90	105.5	0.00	79.46	4.26	-3.00	0.00	0.00	80.72
WEA11	2,350	2,355	22.77	2.10	24.87	102.0	0.00	78.44	3.80	-3.00	0.00	0.00	79.24
WEA12	2,781	2,785	24.20	2.10	26.30	105.5	0.00	79.90	4.43	-3.00	0.00	0.00	81.32
WEA13	2,629	2,634	23.01	2.10	25.11	103.5	0.00	79.41	4.11	-3.00	0.00	0.00	80.52
Summe					37.98								

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,290	1,300	29.33	2.10	31.43	102.0	0.00	73.28	2.40	-3.00	0.00	0.00	72.68
WEA02	1,286	1,296	32.80	2.10	34.90	105.5	0.00	73.25	2.47	-3.00	0.00	0.00	72.72
WEA03	1,159	1,170	30.44	2.10	32.54	102.0	0.00	72.37	2.21	-3.00	0.00	0.00	71.58
WEA04	1,667	1,675	26.60	2.10	28.70	102.0	0.00	75.48	2.93	-3.00	0.00	0.00	75.41
WEA05	2,020	2,026	23.49	2.10	25.59	101.0	0.00	77.13	3.40	-3.00	0.00	0.00	77.53
WEA06	2,557	2,562	21.80	2.10	23.90	102.0	0.00	79.17	4.04	-3.00	0.00	0.00	80.21
WEA07	2,403	2,408	25.91	2.10	28.01	105.5	0.00	78.63	3.97	-3.00	0.00	0.00	79.61
WEA08	1,942	1,948	28.34	2.10	30.44	105.5	0.00	76.79	3.39	-3.00	0.00	0.00	77.18
WEA09	1,714	1,720	26.31	2.10	28.41	102.0	0.00	75.71	2.99	-3.00	0.00	0.00	75.70
WEA10	2,267	2,272	26.58	2.10	28.68	105.5	0.00	78.13	3.81	-3.00	0.00	0.00	78.94
WEA11	2,055	2,061	24.30	2.10	26.40	102.0	0.00	77.28	3.44	-3.00	0.00	0.00	77.72
WEA12	2,483	2,487	25.53	2.10	27.63	105.5	0.00	78.91	4.07	-3.00	0.00	0.00	79.98
WEA13	2,445	2,450	23.85	2.10	25.95	103.5	0.00	78.78	3.90	-3.00	0.00	0.00	79.68
Summe					40.86								

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,153	1,166	30.48	2.10	32.58	102.0	0.00	72.33	2.20	-3.00	0.00	0.00	71.54
WEA02	1,374	1,384	32.09	2.10	34.19	105.5	0.00	73.82	2.60	-3.00	0.00	0.00	73.42
WEA03	1,755	1,763	26.04	2.10	28.14	102.0	0.00	75.93	3.05	-3.00	0.00	0.00	75.98
WEA04	1,108	1,120	30.89	2.10	32.99	102.0	0.00	71.99	2.13	-3.00	0.00	0.00	71.12
WEA05	1,099	1,111	29.98	2.10	32.08	101.0	0.00	71.91	2.13	-3.00	0.00	0.00	71.04
WEA06	1,091	1,102	31.06	2.10	33.16	102.0	0.00	71.84	2.11	-3.00	0.00	0.00	70.95
WEA07	1,765	1,772	29.40	2.10	31.50	105.5	0.00	75.97	3.15	-3.00	0.00	0.00	76.12
WEA08	1,763	1,771	29.41	2.10	31.51	105.5	0.00	75.96	3.15	-3.00	0.00	0.00	76.11
WEA09	2,103	2,110	24.03	2.10	26.13	102.0	0.00	77.48	3.50	-3.00	0.00	0.00	77.98
WEA10	2,192	2,198	26.97	2.10	29.07	105.5	0.00	77.84	3.71	-3.00	0.00	0.00	78.55
WEA11	2,476	2,481	22.17	2.10	24.27	102.0	0.00	78.89	3.95	-3.00	0.00	0.00	79.84
WEA12	2,633	2,638	24.84	2.10	26.94	105.5	0.00	79.42	4.25	-3.00	0.00	0.00	80.68
WEA13	3,058	3,062	21.22	2.10	23.32	103.5	0.00	80.72	4.59	-3.00	0.00	0.00	82.31
Summe					41.98								

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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	1,575	1,585	27.21	2.10	29.31	102.0	0.00	75.00	2.81	-3.00	0.00	0.00	74.81
WEA02	1,723	1,732	29.65	2.10	31.75	105.5	0.00	75.77	3.10	-3.00	0.00	0.00	75.87
WEA03	2,081	2,088	24.15	2.10	26.25	102.0	0.00	77.39	3.47	-3.00	0.00	0.00	77.86
WEA04	1,398	1,408	28.48	2.10	30.58	102.0	0.00	73.97	2.56	-3.00	0.00	0.00	73.53
WEA05	1,267	1,278	28.51	2.10	30.61	101.0	0.00	73.13	2.38	-3.00	0.00	0.00	72.51
WEA06	1,042	1,054	31.52	2.10	33.62	102.0	0.00	71.46	2.03	-3.00	0.00	0.00	70.49
WEA07	1,807	1,814	29.14	2.10	31.24	105.5	0.00	76.17	3.21	-3.00	0.00	0.00	76.38
WEA08	1,924	1,931	28.44	2.10	30.54	105.5	0.00	76.72	3.37	-3.00	0.00	0.00	77.08
WEA09	2,317	2,323	22.93	2.10	25.03	102.0	0.00	78.32	3.76	-3.00	0.00	0.00	79.08
WEA10	2,296	2,302	26.43	2.10	28.53	105.5	0.00	78.24	3.84	-3.00	0.00	0.00	79.08
WEA11	2,642	2,647	21.41	2.10	23.51	102.0	0.00	79.46	4.14	-3.00	0.00	0.00	80.60
WEA12	2,728	2,733	24.42	2.10	26.52	105.5	0.00	79.73	4.36	-3.00	0.00	0.00	81.10
WEA13	3,203	3,207	20.66	2.10	22.76	103.5	0.00	81.12	4.74	-3.00	0.00	0.00	82.86
Summe					40.69								

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3.0, Dc: 0.0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O!

Schall: SO2 - 102.0 dB(A) - 6313 kW

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0117-3576.V04	10.02.2023	USER	02.05.2023 12:09
LF, 02.05.2023			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.0	2	Nein	85.6	93.2	96.4	96.6	95.0	90.5	83.0	72.5		

WEA: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O!

Schall: SO7200 - 105.5 dB(A) - 7200 kW

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0117-3576.V04	10.02.2023	USER	02.05.2023 12:07
LF, 02.05.2023			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.5	2	Nein	88.5	96.4	99.8	100.2	98.7	94.2	86.6	75.9		

WEA: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O!

Schall: SO3 - 101.0 dB(A) - 6048 kW

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0117-3576.V04	10.02.2023	USER	02.05.2023 12:10
LF, 02.05.2023			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101.0	2	Nein	84.6	92.2	95.4	95.6	94.0	89.6	82.1	71.6		

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
 Böhmsholzer Weg 3
 DE-21391 Reppenstedt
 49(0)4131-8308-100
 Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
 Berechnet:
 02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht

WEA: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O!

Schall: SO1 - 103.5 dB(A) - 6727 kW

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
 0117-3576.V04 10.02.2023 USER 02.05.2023 12:08
 LF, 02.05.2023

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.5	2	Nein	87.2	94.8	97.9	98.1	96.5	92.0	84.5	73.9

Schall-Immissionsort: IO01 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 43.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 43.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht

Schall-Immissionsort: **IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a**

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

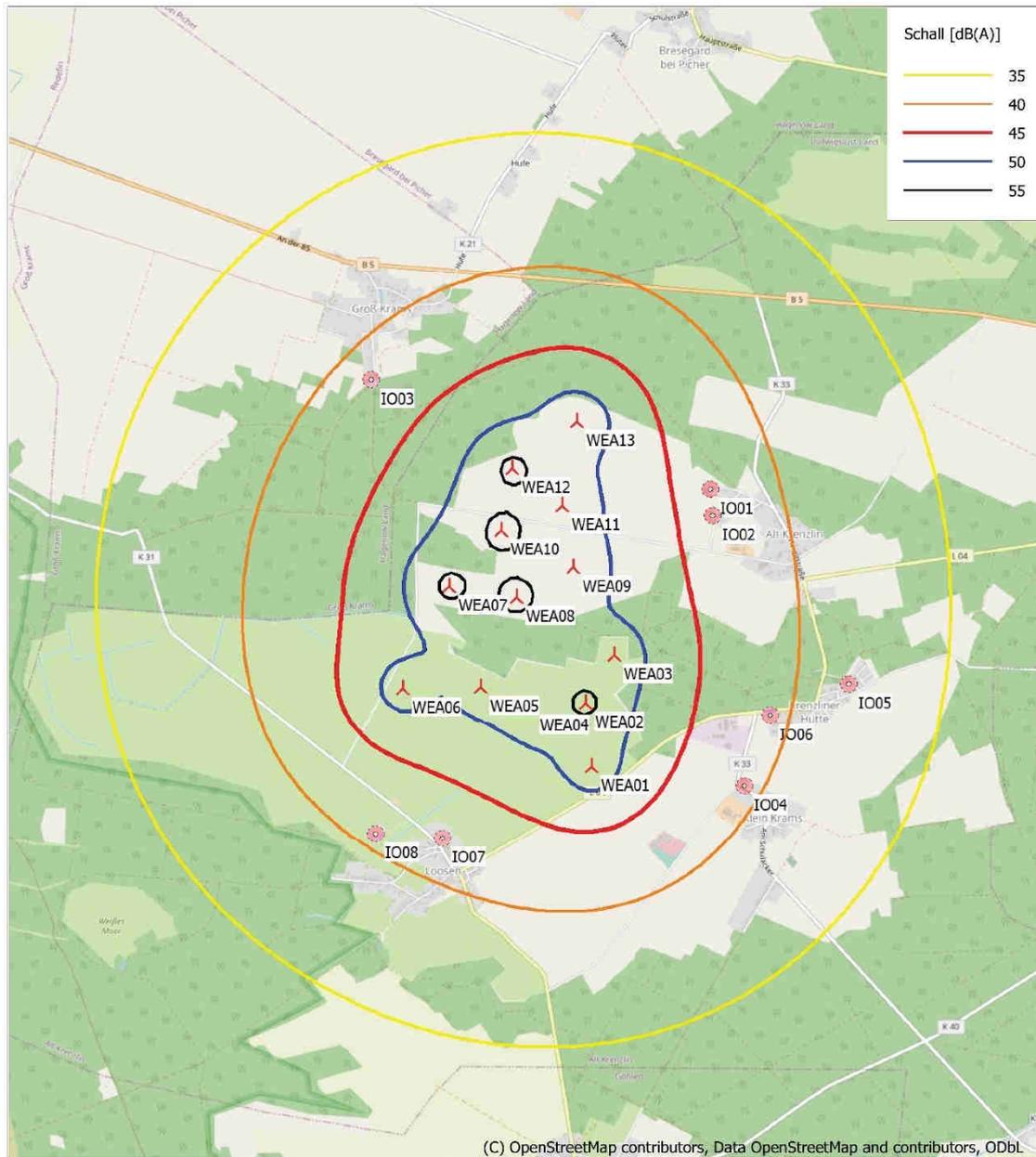
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:05/3.6.355

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II ZB Nacht



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 252,165 Nord: 5,913,777
 Neue WEA Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Anhang E windPRO-Ergebnis Ausdrucke – Vorbelastung

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Bereich: SA
02.05.2023 13:53/3.6.355

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB Rinderstall
ISO 9613-2 Deutschland

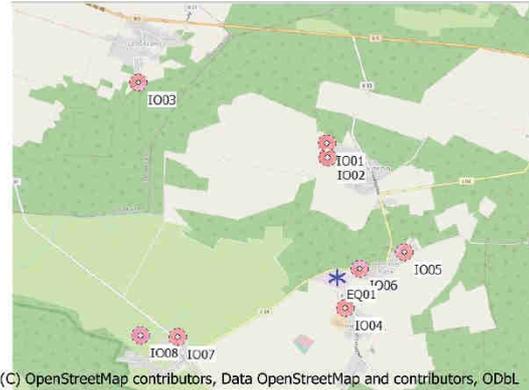
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



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

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s] (95%)	LWA [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
EQ01	253,673	5,912,776	53.3 AA-VB Rinder K...	Nein	AA-VB	Rinder Krenzlin. Hütte-1	1	1.0	2.5	USER	Rinderstall - 95.8 dB(A)		96

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung Von WEA [dB(A)]	Anforderung Schall	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
									Schall	
IO01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	253,634	5,914,465	45.0	5.0	45	15		Ja	
IO02	Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10	253,639	5,914,281	47.0	5.0	43	17		Ja	
IO03	Groß Krams, Loosener Str. 12	251,319	5,915,349	37.0	5.0	45	6		Ja	
IO04	Klein Krams, Neue Str. 1	253,758	5,912,381	50.0	5.0	45	30		Ja	
IO05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	254,526	5,913,058	55.0	5.0	40	22		Ja	
IO06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	253,963	5,912,868	55.0	5.0	45	33		Ja	
IO07	Loosen, Am Dorfteich 11	251,645	5,912,122	46.1	5.0	43	12		Ja	
IO08	Loosen, Am Dorfteich 8a	251,182	5,912,177	41.9	5.0	45	10		Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
IO01	EQ01 1689
IO02	1506
IO03	3487
IO04	403
IO05	898
IO06	304
IO07	2129
IO08	2561

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:53/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB Rinderstall **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s
Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO01 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	1,689	1,689	1.7	Nein	15.25	96	3.01	75.55	3.21	4.80	0.00	0.00	83.56

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	1,506	1,506	2.0	Nein	16.59	96	3.01	74.55	2.86	4.80	0.00	0.00	82.22

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	3,487	3,487	4.0	Ja	5.58	96	3.01	81.85	6.62	4.76	0.00	0.00	93.23

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	403	403	3.9	Ja	30.48	96	3.01	63.11	0.77	4.45	0.00	0.00	68.33

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	898	898	3.3	Ja	22.37	96	3.01	70.07	1.71	4.67	0.00	0.00	76.45

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	304	304	4.0	Ja	33.24	96	3.01	60.66	0.58	4.33	0.00	0.00	65.57

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
 Böhmsholzer Weg 3
 DE-21391 Reppenstedt
 49(0)4131-8308-100
 Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
 02.05.2023 13:53/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB Rinderstall **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s
Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	2,129	2,129	1.3	Nein	12.40	96	3.01	77.57	4.05	4.80	0.00	0.00	86.41

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
EQ01	2,561	2,561	1.9	Nein	9.98	96	3.01	79.17	4.87	4.80	0.00	0.00	88.83

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
 Böhmsholzer Weg 3
 DE-21391 Reppenstedt
 49(0)4131-8308-100
 Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
 Berechnet:
 02.05.2023 13:53/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB Rinderstall

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Alternatives Verf.

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

0.0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0.0 dB(A)

Keine Oktavbanddaten verwendet

Frequenzunabhängige Luftdämpfung: 1.9 dB/km

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA: AA-VB Rinder Krenzl. Hütte 1 1.0 !-!

Schall: Rinderstall - 95.8 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
nach Praxisleitfaden Umweltbundesamt Wien	2013 22.02.2023	USER	26.04.2023 14:31
LF, 26.04.2023			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	96	Nein

Schall-Immissionsort: IO01 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 43.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 13:53/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB Rinderstall

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 43.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

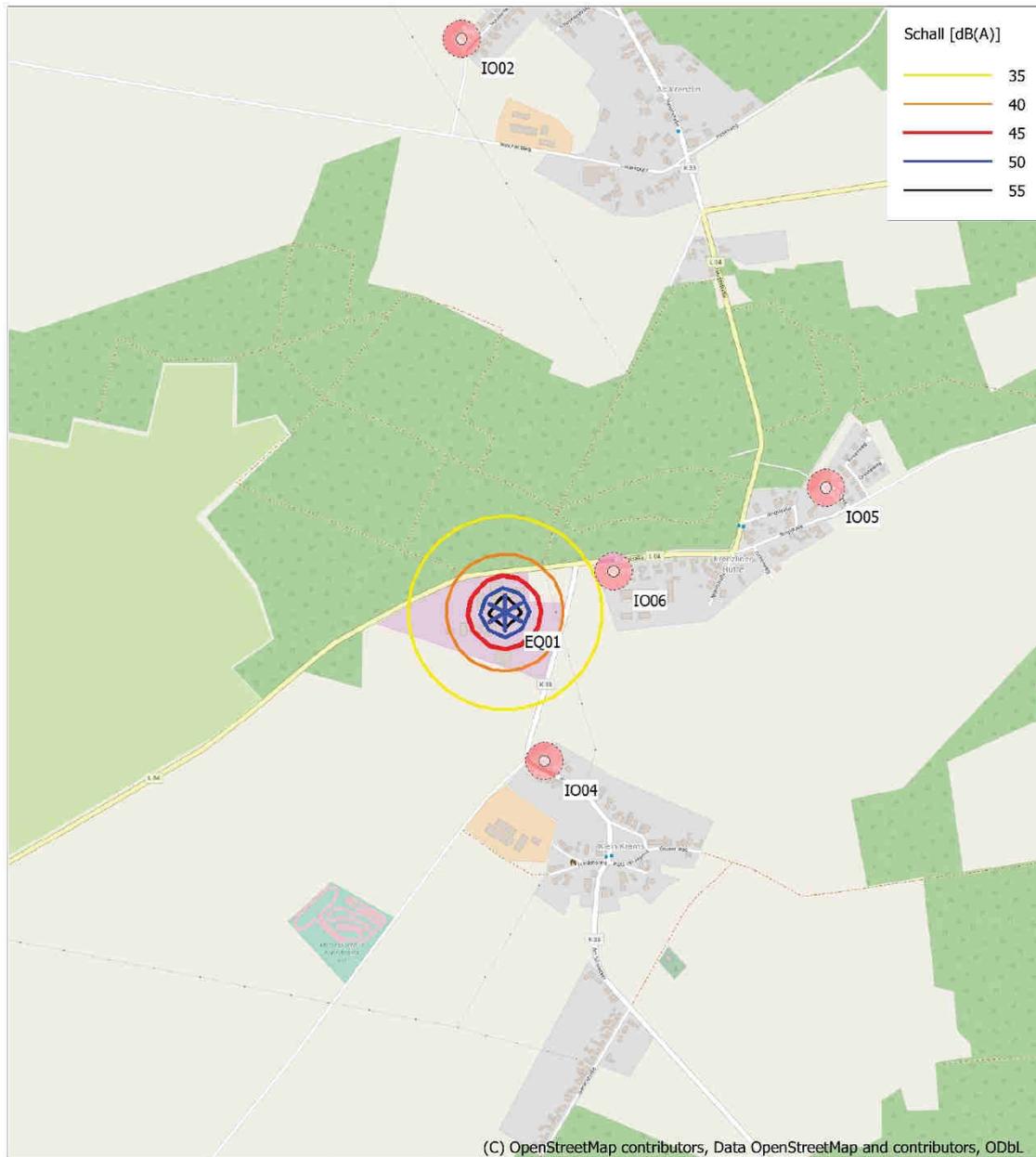
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:53/3.6.355

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB Rinderstall



0 250 500 750 1000m
 Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:15,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 253,673 Nord: 5,912,812
 * Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:12/3.6.355

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB WEA
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

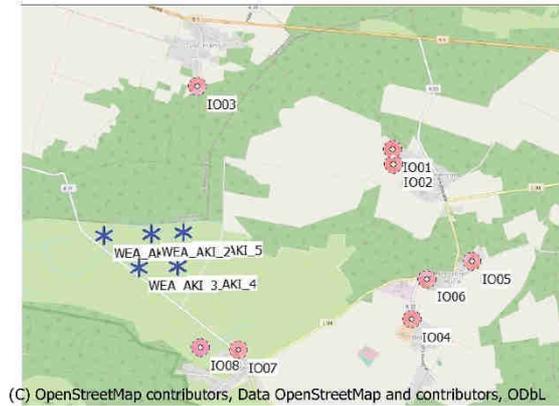
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Maßstab 1:75,000
* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
				Ak-tuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA_AKI_1	250,094	5,913,608	30.7 ENERCON E-138 EP3 ...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	159.4	USER	Betriebsmodus 0s dB(A) - HT-160 Oktav 106.0 + 2.3 dB(A)	(95%)	108.3	0.0	
WEA_AKI_2	250,662	5,913,589	34.7 ENERCON E-138 EP3 ...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	159.4	USER	Betriebsmodus 0s dB(A) - HT-160 Oktav 106.0 + 2.3 dB(A)	(95%)	108.3	0.0	
WEA_AKI_3	250,494	5,913,197	33.9 ENERCON E-138 EP3 ...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	159.4	USER	Betriebsmodus 0s dB(A) - HT-160 Oktav 106.0 + 2.3 dB(A)	(95%)	108.3	0.0	
WEA_AKI_4	250,960	5,913,187	37.0 ENERCON E-138 EP3 ...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	159.4	USER	Betriebsmodus 0s dB(A) - HT-160 Oktav 106.0 + 2.3 dB(A)	(95%)	108.3	0.0	
WEA_AKI_5	251,056	5,913,600	36.2 ENERCON E-138 EP3 ...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	159.4	USER	Betriebsmodus 0s dB(A) - HT-160 Oktav 106.0 + 2.3 dB(A)	(95%)	108.3	0.0	

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung			Anforderung erfüllt?	
						Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Schall	Schall	
IO01	Alt Krenzlin, Am Waldrand 4	253,634	5,914,465	45.0	5.0	45	30	Ja		
IO02	Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10	253,639	5,914,281	47.0	5.0	43	30	Ja		
IO03	Groß Krams, Loosener Str. 12	251,319	5,915,349	37.0	5.0	45	35	Ja		
IO04	Klein Krams, Neue Str. 1	253,758	5,912,381	50.0	5.0	45	29	Ja		
IO05	Krenzliner Hütte, Hesterweg 4	254,526	5,913,058	55.0	5.0	40	27	Ja		
IO06	Krenzliner Hütte, Waldstr. 8	253,963	5,912,868	55.0	5.0	45	29	Ja		
IO07	Loosen, Am Dorfteich 11	251,645	5,912,122	46.1	5.0	43	38	Ja		
IO08	Loosen, Am Dorfteich 8a	251,182	5,912,177	41.9	5.0	45	40	Ja		

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA				
	WEA_AKI_1	WEA_AKI_2	WEA_AKI_3	WEA_AKI_4	WEA_AKI_5
IO01	3640	3097	3385	2962	2718
IO02	3606	3055	3325	2892	2670
IO03	2128	1878	2304	2191	1768
IO04	3862	3322	3363	2910	2963
IO05	4464	3898	4033	3567	3510
IO06	3937	3377	3483	3018	2996
IO07	2147	1765	1575	1266	1590
IO08	1797	1504	1230	1034	1428

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:12/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Annahmen

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

- LWA,ref: Schalleistungspegel der WEA
- K: 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 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	3,640	3,643	20.74	20.74	108.3	0.00	82.23	8.30	-3.00	0.00	0.00	87.53
WEA_AKI_2	3,097	3,100	22.82	22.82	108.3	0.00	80.83	7.62	-3.00	0.00	0.00	85.45
WEA_AKI_3	3,385	3,388	21.68	21.68	108.3	0.00	81.60	7.99	-3.00	0.00	0.00	86.59
WEA_AKI_4	2,962	2,966	23.39	23.39	108.3	0.00	80.44	7.44	-3.00	0.00	0.00	84.88
WEA_AKI_5	2,718	2,722	24.48	24.48	108.3	0.00	79.70	7.09	-3.00	0.00	0.00	83.79
Summe				29.81								

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	3,606	3,609	20.86	20.86	108.3	0.00	82.15	8.26	-3.00	0.00	0.00	87.41
WEA_AKI_2	3,055	3,058	23.00	23.00	108.3	0.00	80.71	7.56	-3.00	0.00	0.00	85.27
WEA_AKI_3	3,325	3,328	21.91	21.91	108.3	0.00	81.44	7.92	-3.00	0.00	0.00	86.36
WEA_AKI_4	2,892	2,896	23.69	23.69	108.3	0.00	80.24	7.34	-3.00	0.00	0.00	84.58
WEA_AKI_5	2,670	2,674	24.70	24.70	108.3	0.00	79.54	7.02	-3.00	0.00	0.00	83.57
Summe				30.03								

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	2,128	2,133	27.51	27.51	108.3	0.00	77.58	6.18	-3.00	0.00	0.00	80.76
WEA_AKI_2	1,878	1,884	29.01	29.01	108.3	0.00	76.50	5.75	-3.00	0.00	0.00	79.26
WEA_AKI_3	2,304	2,309	26.53	26.53	108.3	0.00	78.27	6.47	-3.00	0.00	0.00	81.74
WEA_AKI_4	2,191	2,196	27.15	27.15	108.3	0.00	77.83	6.29	-3.00	0.00	0.00	81.12
WEA_AKI_5	1,768	1,775	29.73	29.73	108.3	0.00	75.98	5.55	-3.00	0.00	0.00	78.54
Summe				35.14								

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	3,862	3,865	19.96	19.96	108.3	0.00	82.74	8.57	-3.00	0.00	0.00	88.31
WEA_AKI_2	3,322	3,325	21.92	21.92	108.3	0.00	81.43	7.91	-3.00	0.00	0.00	86.35
WEA_AKI_3	3,363	3,366	21.77	21.77	108.3	0.00	81.54	7.96	-3.00	0.00	0.00	86.50
WEA_AKI_4	2,910	2,914	23.62	23.62	108.3	0.00	80.29	7.37	-3.00	0.00	0.00	84.66
WEA_AKI_5	2,963	2,966	23.39	23.39	108.3	0.00	80.44	7.44	-3.00	0.00	0.00	84.88
Summe				29.31								

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:12/3.6.355

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	4,464	4,466	18.05	18.05	108.3	0.00	84.00	9.22	-3.00	0.00	0.00	90.22
WEA_AKI_2	3,898	3,901	19.84	19.84	108.3	0.00	82.82	8.61	-3.00	0.00	0.00	88.43
WEA_AKI_3	4,033	4,035	19.40	19.40	108.3	0.00	83.12	8.76	-3.00	0.00	0.00	88.88
WEA_AKI_4	3,567	3,569	21.00	21.00	108.3	0.00	82.05	8.22	-3.00	0.00	0.00	87.27
WEA_AKI_5	3,510	3,513	21.21	21.21	108.3	0.00	81.91	8.15	-3.00	0.00	0.00	87.06
Summe				27.04								

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	3,937	3,939	19.71	19.71	108.3	0.00	82.91	8.65	-3.00	0.00	0.00	88.56
WEA_AKI_2	3,377	3,380	21.71	21.71	108.3	0.00	81.58	7.98	-3.00	0.00	0.00	86.56
WEA_AKI_3	3,483	3,485	21.31	21.31	108.3	0.00	81.85	8.11	-3.00	0.00	0.00	86.96
WEA_AKI_4	3,018	3,022	23.15	23.15	108.3	0.00	80.60	7.51	-3.00	0.00	0.00	85.12
WEA_AKI_5	2,996	2,999	23.25	23.25	108.3	0.00	80.54	7.48	-3.00	0.00	0.00	85.02
Summe				29.00								

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	2,147	2,152	27.40	27.40	108.3	0.00	77.66	6.21	-3.00	0.00	0.00	80.87
WEA_AKI_2	1,765	1,771	29.76	29.76	108.3	0.00	75.96	5.55	-3.00	0.00	0.00	78.51
WEA_AKI_3	1,575	1,581	31.11	31.11	108.3	0.00	74.98	5.18	-3.00	0.00	0.00	77.16
WEA_AKI_4	1,266	1,274	33.63	33.63	108.3	0.00	73.10	4.54	-3.00	0.00	0.00	74.64
WEA_AKI_5	1,590	1,597	30.99	30.99	108.3	0.00	75.07	5.21	-3.00	0.00	0.00	77.28
Summe				38.03								

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA_AKI_1	1,797	1,803	29.55	29.55	108.3	0.00	76.12	5.61	-3.00	0.00	0.00	78.72
WEA_AKI_2	1,504	1,511	31.64	31.64	108.3	0.00	74.59	5.04	-3.00	0.00	0.00	76.63
WEA_AKI_3	1,230	1,238	33.96	33.96	108.3	0.00	72.86	4.46	-3.00	0.00	0.00	74.31
WEA_AKI_4	1,034	1,044	35.90	35.90	108.3	0.00	71.38	3.99	-3.00	0.00	0.00	72.37
WEA_AKI_5	1,428	1,436	32.24	32.24	108.3	0.00	74.14	4.89	-3.00	0.00	0.00	76.03
Summe				40.18								

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenziertes Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
 Böhmsholzer Weg 3
 DE-21391 Reppenstedt
 49(0)4131-8308-100
 Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
 Berechnet:
 02.05.2023 13:12/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB WEA

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3.0, Dc: 0.0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA: ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O!

Schall: Betriebsmodus 0s dB(A) - HT-160 Oktav 106.0 + 2.3 dB(A)

Datenquelle

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Hersteller - Dok. D0748822-4 26.02.2019 USER 08.04.2019 12:58

Oktavband für E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01, skaliert auf 108.3 dB(A)

Für Hybridturm, NH 160 m

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.3	Nein	90.0	95.7	98.5	100.9	102.4	103.0	97.5	79.9

Schall-Immissionsort: IO01 Alt Krenzlin, Am Waldrand 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO02 Alt Krenzlin, Häuslerreihe 10

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 43.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO03 Groß Krams, Loosener Str. 12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:

anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3

DE-21391 Reppenstedt

49(0)4131-8308-100

Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de

Berechnet:

02.05.2023 13:12/3.6.355

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB WEA

Schall-Immissionsort: IO04 Klein Krams, Neue Str. 1

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO05 Krenzliner Hütte, Hesterweg 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO06 Krenzliner Hütte, Waldstr. 8

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO07 Loosen, Am Dorfteich 11

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 43.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO08 Loosen, Am Dorfteich 8a

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

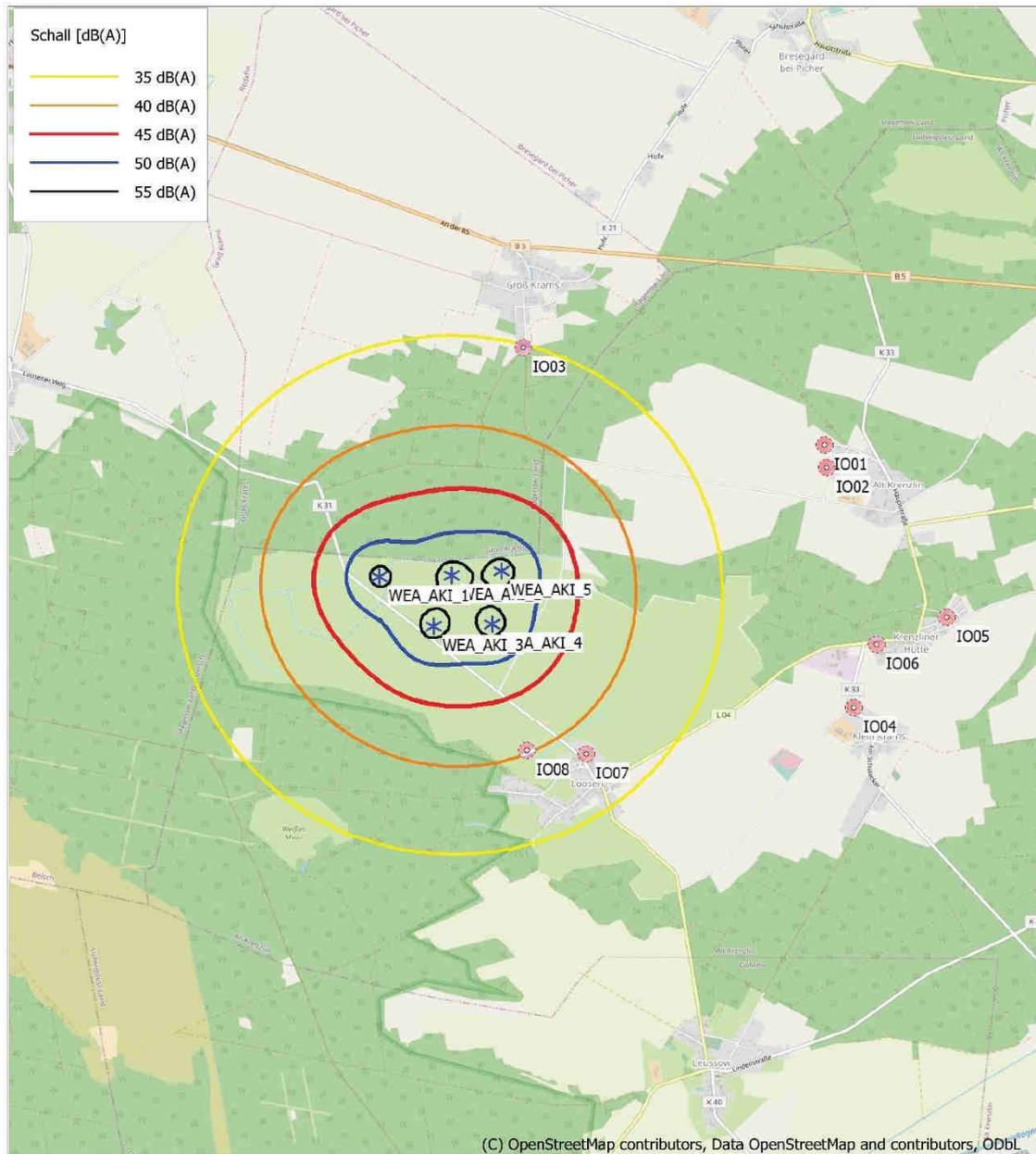
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
2023-02-AltKrenzlinII-SA-SW

Lizenzierter Anwender:
anemos GmbH für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3
DE-21391 Reppenstedt
49(0)4131-8308-100
Lena Fieckel / lena.fieckel@anemos.de
Berechnet:
02.05.2023 13:12/3.6.355

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: 2023-05 Alt Krenzlin II VB WEA



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:45,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 251,060 Nord: 5,913,397

* Existierende WEA * Schall-Immissionsort

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

Anhang F Zur Verfügung stehende Schalleistungspegel (Oktavbanddaten)

0117-3576.V04

RESTRICTED

2023-02-10



Seite
1 / 6

**Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V162-6.8/7.2 MW**

Datum / Version	Änderungshistorie
2022.01.19 / Rev.00	Ersterstellung
2022.06.15 / Rev. 01	PO7200 & PO6800 entfernt und mit SO7200 und SO6800 ersetzt (gilt für die DIBT-Türme). SO2, 4 und 5 wurden ergänzt. SO1 als Platzhalter für zusätzlich geplanten SO-Mode eingefügt.
2022.07.11 / Rev. 02	Oktaven SO7200 korrigiert; Rotor-Nenn Drehzahlen ergänzt; Verweis auf aktuelle Version der Performance Specification
2022.07.19 / Rev. 03	Fehler bei SO0 LWA Oktaven korrigiert
2023.02.10 / Rev. 04	Ergänzung SO1

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

- Mittlerer Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels 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 Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

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

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

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 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-08 by JBERR

RESTRICTED

0117-3576.V04

2023-02-10



Seite
2 / 6

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0114-3777.V04 & 0114-3788.V04							
Betriebsmodi (LWA,(P50))	SO7200 (105,5)	SO6800 (104,5)	SO1 (103,5)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	7200	6800	6727	6313	6048	5797	5533	5220
Nenndrehzahl [1/min]	9,6	9,1	9,1	8,7	8,3	8,0	7,6	7,4
	Nabenhöhen [m]							
Verfügbar:	119* / 169*							-
Projektspezifische Freigabe vorausgesetzt	-							119* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante)							
RVG:	Rood Vortex Generatoren							
SO:	Geräuschoptimierte Modi							
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V162-6.8/7.2 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierten Modi (SO).

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 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-08 by JBERR

RESTRICTED

0117-3576.V04

2023-02-10



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	SO7200 (105,5)	SO6800 (104,5)	SO1 (103,5)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	105,5	104,5	103,5	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)	107,2	106,2	105,2	103,7	102,7	101,7	100,7	99,7
Frequenzen	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)							
63 Hz	88,5	87,5	87,2	85,6	84,6	83,6	83,0	79,3
125 Hz	96,4	95,4	94,8	93,2	92,2	91,2	90,0	86,8
250 Hz	99,8	98,7	97,9	96,4	95,4	94,4	93,0	91,3
500 Hz	100,2	99,2	98,1	96,6	95,6	94,6	93,7	93,1
1 kHz	98,7	97,7	96,5	95,0	94,0	93,0	92,3	92,0
2 kHz	94,2	93,2	92	90,5	89,6	88,6	87,8	87,9
4 kHz	86,6	85,7	84,5	83,0	82,1	81,1	80,3	81,1
8 kHz	75,9	75,0	73,9	72,5	71,6	70,7	69,9	71,4
A-wgt	105,5	104,5	103,5	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0

Tabelle 2: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V162-6,8/7,2 MW, Herstellerangabe

Projektspezifische Freigabe

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-08 by JBERR

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

0117-3576.V04

2023-02-10



Seite
4 / 6

B. Einfachvermessung

Entfällt, da keine Vermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen,

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

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

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

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

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
	SO7200 (105,5)	SO6800 (104,5)	SO1 (103,5)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Messbericht (DMS)	-	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-	-
\overline{L}_W (P50)	-	-	-	-	-	-	-	-
σ_P	-	-	-	-	-	-	-	-
σ_R	-	-	-	-	-	-	-	-
σ_{WTG}	-	-	-	-	-	-	-	-
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	-	-	-	-	-	-	-	-
$L_{e,max}$ (P90)	-	-	-	-	-	-	-	-
Oktavspektrum (P50)								

Tabelle 3: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V162-6,8/7,2 MW, Einfachvermessung

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-08 by JBERR

RESTRICTED

0117-3576.V04

2023-02-10



Seite
5 / 6

C. Mehrfachvermessung

Entfällt, da keine Mehrfachvermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen,

Sofern mindestens drei Schall-Emissionsmessberichte für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt, müssen diese gemäß LAI-Hinweisen zur Schallimmissionsprognose herangezogen werden,

Blattkonfiguration	STE & RVG							
	SO7200 (105,5)	SO6800 (104,5)	SO1 (103,5)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Betriebsmodi								
Ergebniszusammenfassung aus mehrerer Einzelmessungen (Oktaven und mittlerer Schalleistungspegel, ggf, inkl, NH-Umrechnung)								
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-	-
Messung 1:	Einzelmessbericht (& ggf, NH-Umrechnung)							
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-	-
DMS-Nr, der NH-Umrechnung	-	-	-	-	-	-	-	-
Messung 2:	Einzelmessbericht (& ggf, NH-Umrechnung)							
DMS-Nr.								
Berichtsnummer								
DMS-Nr, der NH-Umrechnung								
Messung 3:	Einzelmessbericht (& ggf, NH-Umrechnung)							
DMS-Nr.								
Berichtsnummer								
DMS-Nr, der NH-Umrechnung								

Tabelle 4: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V162-6,8/7,2 MW, Mehrfachvermessung

Basierend auf den gemessenen Schalleistungspegeln der Einzelmessungen L_{WA} ist im Mehrfachmessbericht der Mittelwert $\overline{L_W}$ (P50) der unterschiedlichen Windgeschwindigkeits-BIN ermittelt und dargestellt,

Hieraus wählt man den Betriebspunkt/Windgeschwindigkeits-BIN mit dem max, mittleren Schalleistungspegel L_W (P50) und betrachtet nachfolgende diesen Betriebspunkt,

Zur Ermittlung der Unsicherheit des mittleren Schalleistungspegels σ_{WTG} wird wie folgt berechnet:

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (P50)$$

Die Serienstreuung σ_P des WEA-Typs wird unter Berücksichtigung einer kombinierten Unsicherheit des Mittelwertes unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Einzelmesswertes

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-08 by JBERR

0117-3576.V04

RESTRICTED

2023-02-10


Seite
6 / 6

σ_i (berechnet aus U_c der Einzelvermessung & des Fehlers der NH-Umrechnung σ_{NH}) wie folgt bestimmt:

$$\sigma_P = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i \cdot 10^{(L_{wA,i}/10)}}{\sum_{i=1}^n 10^{(L_{wA,i}/10)}}$$

mit

$$\sigma_i = \sqrt{U_c^2 + \sigma_{NH}^2}$$

Für die Unsicherheit der Typvermessung (Reproduzierbarkeit) σ_R wird 0,5 gemäß LAI Hinweise angesetzt,

Der WEA-spezifische Unsicherheitsaufschlag (Unsicherheit des mittleren Schallleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90)) beträgt

1,28 x σ_{WTG} (gerundet auf einer Dezimale), jedoch Minimum 1dB(A),

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-08 by JBERR

Anhang G Fotodokumentation Immissionsorte



Bild 1: IO01, Alt Krenzlin, Am Waldrand 4



Bild 2: IO02, Alt Krenzlin, Häuserreihe 10



Bild 3: IO03, Groß Krams, Loosener Str. 12



Bild 4: IO04, Klein Krams, Neue Str. 1



Bild 5: IO05, Krenzliner Hütte, Hesterweg 3



Bild 6: IO06, Krenzliner Hütte, Waldstr. 8



Bild 7: IO07, Loosen, Am Dorfteich 11



Bild 8: IO08, Loosen, Am Dorfteich 8a

Anhang H Fotodokumentation Rinderstall Krenzliner Hütte



Rinderstall auf dem Gelände der BGA Krenzliner Hütte © GeoBasis-DE/M-V (am 02.05.2023 aus GAIA-MV)



