



## Gemeindliches Einvernehmen Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG "WEA Brusow V Repowering"

<i>Organisationseinheit:</i> Stadtentwicklung, Bau, Planung, Umwelt und Landschaftsschutz	<i>Datum:</i> 17.01.2024
<i>Bearbeitung:</i> Jana Schmidt	<i>Verfasser:</i>

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Planung, Umwelt und Landschaftsschutz (Vorberatung)	29.01.2024	Ö
Hauptausschuss (Entscheidung)	31.01.2024	Ö

### Beschlussvorschlag

Das gemeindliche Einvernehmen wird erteilt.

#### Sachverhalt

Die eno energy GmbH beantragt zur Errichtung und zum betreib von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs eno 126 mit Nennleistung von jeweils 4,8 MW und nabhöhen von 3x 82 m und 2x 87 m. Verbunden mit dem Antrag ist der Rückbau von zwei WEA des Typs eno 114 mit Nennleistungen von jeweils 3,5 MW und Nabhöhen von 92 m.

Aufgrund der Ergebnisse aus der ersten Beteiligung der Träger öffentlicher Belange beabsichtigt die Antragstellerin die Reduktion der Fundamenterhöhung an der WEA 1 auf 0,3 m anstelle der vorher beantragten 0,7 m.

Die geplanten Standorte befinden sich innerhalb des ausgewiesenen Vorranggebiets Brusow in der Planungsregion Rostock MM.

Hinweis: Löschwasserbereitstellung im Brandfall nicht vorhanden

#### Finanzielle Auswirkungen

#### Anlage/n

1	2023-12-14 Schreiben von StALU Mittleres Mecklenburg bzgl. Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG „WEA Brusow V Repowering gemeindliches Einvernehmen gemäß § 36 BauGB
2	2023-10-19 2.1 TK 1-25000

3	2023-10-19 2.2 Grundkarte 1-5000
4	2023-10-19 2.4 Amtlicher Lageplan
5	2023-10-19 16.1.2 Raumordnung
6	2023-10-19 12.5 Brandschutz
7	2023-10-19 4.6 Quellenplan Schallemissionen

**Staatliches Amt  
für Landwirtschaft und Umwelt  
Mittleres Mecklenburg**



StALU Mittleres Mecklenburg  
An der Jägerbäk 3, 18069 Rostock

Stadt Kröpelin  
Markt 1  
18236 Kröpelin

bearbeitet von: Herr Dührkop  
Telefon: 0385 588-67514  
E-Mail: j.duehrkop@stalumm.mv-regierung.de  
Geschäftszeichen: StALUMM – 571-1.6.2V-269  
(bitte bei Schriftverkehr angeben)

Rostock, 12.12.2023

**Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG „WEA Brusow V Repowering“  
gemeindliches Einvernehmen gemäß § 36 BauGB**

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Schreiben vom 22.06.2023 beantragte die eno energy GmbH die Genehmigung nach § 4 BImSchG zur Errichtung und zum Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs eno 126 mit Nennleistungen von jeweils 4,8 MW und Nabenhöhen von dreimal 82 m und zweimal 87 m. Verbunden mit dem Antrag nach § 4 BImSchG ist der Rückbau von zwei WEA des Typs eno 114 mit Nennleistungen von jeweils 3,5 MW und Nabenhöhen von 92 m vorgesehen.

Mit Anschreiben vom 06.10.2023 wurden Sie am Genehmigungsverfahren beteiligt und um Abgabe Ihrer Stellungnahme gebeten.

Aufgrund der Ergebnisse aus der ersten Beteiligung der Träger öffentlicher Belange, beabsichtigt die Antragstellerin nunmehr die Reduktion der Fundamenterrhöhung an der WEA 1 auf 0,3 m anstelle der vorher beantragten 0,7 m. Die konkreten Standortkoordinaten der geplanten WEA und die Anlagenmerkmale können Sie der beigefügten Anlagenübersicht entnehmen.

Anbei übersende ich Ihnen die überarbeiteten Unterlagen zur Ergänzung der Ihnen bereits vorliegenden Antragsunterlagen. Bei notwendigen Nachforderungen informieren Sie mich bitte bis zum 02.01.2024, andernfalls gehe ich davon aus, dass die Unterlagen für die Prüfung vollständig sind.

Ich bitte Sie, innerhalb von zwei Monaten nach Eingang der Antragsunterlagen Ihr gemeindliches Einvernehmen zur Genehmigung der WEA gemäß § 36 BauGB zu erklären. Gemäß § 36 Abs. 2 BauGB darf das Einvernehmen nur aus den sich aus den §§ 31, 33, 34 und 35 BauGB ergebenden Gründen versagt werden. Bitte teilen Sie mir auch die tatsächliche bzw. beabsichtigte Nutzung der an die Anlagen angrenzenden bzw. im näheren Umfeld liegenden Flächen gemäß Baunutzungsverordnung mit.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

gez.

Jonas Dührkop

Anlagen: ergänzende Antragsunterlagen, Anlagenübersicht, Empfangsbekanntnis

Allgemeine Datenschutzinformation:

Der Kontakt mit dem StALU MM ist mit der Speicherung und Verarbeitung der von Ihnen ggf. mitgeteilten persönlichen Daten verbunden (Rechtsgrundlage: Art. 6 (1) e DSGVO i.V.m. § 4 (1) DSGVO M-V). Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.regierung-mv.de/Datenschutz](http://www.regierung-mv.de/Datenschutz).

Post- und Hausanschrift sowie  
Sitz der Amtsleiterin:  
Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt  
Mittleres Mecklenburg  
An der Jägerbäk 3, 18069 Rostock

Besucheranschrift  
Dienstgebäude Bützow:  
Schloßplatz 6, 18246 Bützow

Telefon: 0385/588-670  
Telefax: 0385/588-67799 (Rostock)  
0385/588-67899 (Bützow)  
E-Mail: [poststelle@stalumm.mv-regierung.de](mailto:poststelle@stalumm.mv-regierung.de)  
Internet: [www.stalu-mv.de/mm](http://www.stalu-mv.de/mm)

# Anlagenübersicht WEA Brusow V Repowering 571-1.6.2V-269

Ast-Nr. 1.236

Antragsteller:	eno energy GmbH Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik	Ansprechpartner	Frau Hasselmann
		Telefon	0381/203792-2819
		Mail	Andrea.hasselmann@eno-energy.com
		Anschrift	Siehe Rechts

## Neu beantragte WEA (Änderung in Grün):

Bezeichnung Vorhaben-träger	ID	Typ	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor-durch-messer [m]	Gesamt-höhe [m]	Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flur-stücke	ETRS 33	
											R	H
WEA 1	1236-01	eno 126	4,8	82 + 0,3 Fundamenterhöhung	126	145,70	Kröpelin	Brusow	1	299	33293378	5995419
WEA 2	1236-02	eno 126	4,8	82 + 1,5 Fundamenterhöhung	126	146,50	Kröpelin	Brusow	1	297	33293232	5995640
WEA 6	1236-03	eno 126	4,8	82 + 1,5 Fundamenterhöhung	126	146,50	Kröpelin	Brusow	1	297	33293577	5995610
WEA 7	1236-04	eno 126	4,8	87 + 1,5 Fundamenterhöhung	126	151,50	Kröpelin	Brusow	1	295	33293488	5995880
WEA 8	1236-05	eno 126	4,8	87 + 1,5 Fundamenterhöhung	126	151,50	Kröpelin	Brusow	1	295	33293135	5995887

## zu repowernde WEA:

	ID	Typ	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor-durch-messer [m]	Gesamt-höhe [m]	Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flur-stücke	ETRS 33	
											R	H
	1001-01	eno 114	3,5	92,00	114,50	149,25	Kröpelin	Brusow	1	296/2	33293301	5995809
	1041-02	eno 114	3,5	92,00	114,50	149,25	Kröpelin	Brusow	1	299	33293505	5995482

Vorranggebiet in rechtskräftigem RREP:

ja  nein

Staatliches Amt für Landwirtschaft und  
Umwelt Mittleres Mecklenburg  
- 51d -  
An der Jägerbäk 3  
**18069 Rostock**

L

## **Empfangsbekanntnis**

In dem Verfahren „WEA Brusow V“ wird die Entgegennahme des Schreibens des StALU MM vom 12.12.2023 inklusive angehängter Unterlagen mit der Bitte, das gemeindliche Einvernehmen zu erteilen, bestätigt.

Stempel des Empfängers

**Empfangsbekanntnis**

Das/die vorbezeichnete/n Schriftstück/e bzw. Verwaltungsakte habe ich erhalten. Ich bin zur Entgegennahme berechtigt.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Name des Empfängers in Druckbuchstaben

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

**Das StALU MM bittet, das Empfangsbekanntnis eigenhändig zu unterschreiben und umgehend per Post oder Fax (0385 588 67 799) zurückzusenden.**

## Vorhabensbeschreibung

### Repowering des Anlagentyps von 2 x eno 114 auf eno 126- 4.8 und Errichtung 3 x eno 126-4.8 im Windpark Brusow

#### 1. Allgemeine Beschreibung des Bauvorhabens

Die eno energy GmbH plant im Windpark Brusow das Repowering der beiden bestehenden Windenergieanlagen (WEA) WEA 1 und WEA 2, sowie die Errichtung von 3 WEA vom Typ eno126 – 4.8

Geplant sind die folgenden Anlagen:

WEA 1 Typ eno 126 – 4.8 MW – 82+0,3 m Nabenhöhe mit Serrations (Repowering WEA 1-eno114)  
WEA 2 Typ eno 126 – 4.8 MW – 82+1,5 m Nabenhöhe mit Serrations (Repowering WEA 2-eno114)  
WEA 6 Typ eno 126 – 4.8 MW – 82+1,5 m Nabenhöhe mit Serrations  
WEA 7 Typ eno 126 – 4.8 MW – 87+1,5 m Nabenhöhe mit Serrations  
WEA 8 Typ eno 126 – 4.8 MW – 87+1,5 m Nabenhöhe mit Serrations

Bei dem beantragten Vorhaben handelt es sich um das Repowering von 2 Anlagen (eno 114), die im Jahr 2014 (WEA 2) und 2015 (WEA 1) errichtet wurden. Die beiden WEA werden komplett zurückgebaut und die versiegelte Fläche, die nicht als Zuwegung oder Kranstellfläche für die neuen Anlagen genutzt werden, werden wieder als landwirtschaftliche Nutzfläche hergestellt. Die neuen Anlagen werden in unmittelbarer Nähe zu den alten Anlagenstandorten errichtet.

Das Ziel des hier beantragten Vorhabens ist es, die Energie des Windes zu nutzen und in elektrische Energie umzuwandeln. Dazu werden dem Stand der Technik entsprechenden Windenergieanlagen (WEA) mit horizontaler Achse verwendet, welche über einen dreiblättrigen Rotor und einen Generator einen Energiewandel erreicht. Die elektrische Energie wird in das überregionale Energieversorgungsnetz einspeist.

#### 2. Antragssteller

Der Bauherr ist die eno energy GmbH, geschäftsansässig Straße am Zeltplatz 7 in 18230 Ostseebad Rerik. Die geplanten Standorte der eno 126- 4.8 befinden sich im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern, im Landkreis Rostock, in der Gemeinde Kröpelin.

Der Bauherr, die eno energy GmbH, beabsichtigt die Errichtung und den Betrieb von fünf WEA des Typs eno 126- 4.8

WEA 1

eno 126- 4.8 mit einer Nabenhöhe von 82,00 m + 0,30 m Fundamenterhöhung, einer Nennleistung von 4,8 MW und einer Gesamthöhe von 145,30 m, mit Serrations

WEA 2 und 6

eno 126- 4.8 mit einer Nabenhöhe von 82,00 m + 1,50 m Fundamenterhöhung, einer Nennleistung von 4,8 MW und einer Gesamthöhe von 146,50 m, mit Serrations

WEA 7 und 8

eno 126- 4.8 mit einer Nabenhöhe von 87,00 m + 1,50 m Fundamenterhöhung, einer Nennleistung von 4,8 MW und einer Gesamthöhe von 151,50 m, mit Serrations

### 3. Standortwahl – Brusow

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen befinden sich innerhalb des Vorranggebietes Brusow (Nr. 115), welches in der Endfassung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Region Rostock zur Fortschreibung des Kapitels Energie im Juni 2020 beschlossen wurde.

Die Standorte der geplanten WEA befinden sich im Landkreis Rostock, im Bundesland Mecklenburg - Vorpommern, rund 1,0 km östlich der Ortschaft Brusow, 1,4 km südwestlich der Ortschaft Glashagen und ca. 2,2 km nordwestlich der des Ortes Retschow. Das ebene bis wellige Gelände liegt im Gemeindegebiet der Stadt Kröpelin und wird umrahmt von den Ortschaften Brusow, Teilen der Stadt Kröpelin sowie dem Wald „Heidenholz“ im Osten. Die Geländehöhen im Standortbereich der geplanten Anlagen liegen zwischen rund 84,4 m und 93,6 m über Normalhöhennull (NHN). Bei dem für die Errichtung der WEA vorgesehenen Bereich handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die nähere Umgebung ist durch kleinere Ortschaften und landwirtschaftliche Nutzflächen sowie einen Mischwald im Osten geprägt. Rund 1,7 km nordwestlich des Standortes befindet sich die Bundesstraße 105. Die Bundesautobahn 20 verläuft ca. 10 km südlich vom geplanten Standort. Die Stadt Kröpelin ist ca. 2,5 km weiter westlich und die Stadt Bad Doberan ist ca. 5,5 km nordöstlich vom vorgesehenen Standort entfernt. Im Vorranggebiet existieren bereits 3 Windenergieanlagen Stand (März 2023). Eine Übersicht der örtlichen Situation gibt die Abbildung 1 wieder.

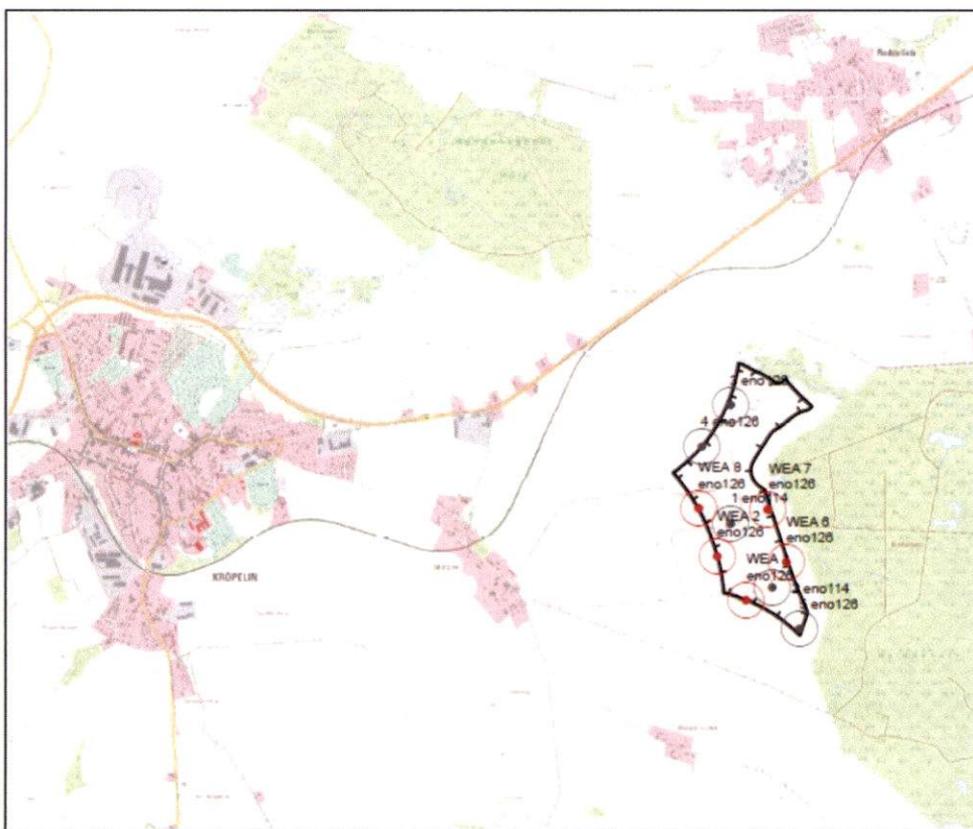


Abb 1 Übersicht Rot gekennzeichnete Anlage- geplante WEA Brusow

#### 4. Wirtschaftliche Aspekte des Bauvorhabens

Generell ist davon auszugehen, dass für die Nutzung der Windenergie eine geeignete, vom Wind frei anströmbare und durch Hindernisse gering beeinflusste Fläche zur Verfügung stehen muss. Bei Standorten mit mehreren Anlagen sollten deren Abstände untereinander unter Berücksichtigung der Neben- und Hauptwindrichtungen sorgfältig berechnet werden, damit gegenseitige Beeinflussungen und hiermit verbundene Ertragsminderungen vermieden werden. Prinzipiell sind sowohl die Windhöflichkeit (mittlere Windgeschwindigkeit über den Jahresgang am Standort in m/s) als auch der Parkwirkungsgrad zu berechnen, damit eine objektive technische und wirtschaftliche Bewertung beziehungsweise Einschätzung der Eignung des Standortes für die Nutzung der Windenergie gewährleistet werden kann.

Die Voruntersuchungen am Standort Brusow haben gezeigt, dass die zur Windenergienutzung vorgesehene Fläche eine gute Windhöflichkeit bietet. Neben der Bewertung des Windpotentials eines Standortes muss auch die Erschließung (Wege, Netzanschluss) in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einfließen. Die Wegführung soll die landwirtschaftliche Nutzung so wenig wie möglich behindern. Hierzu hat sich der Antragsteller mit den betroffenen Landwirtschaftsbetrieben entsprechend abgestimmt. Die Zuwegung erfolgt zum Großteil über bereits vorhandene Wege zur den Anlagenstandorten. Die Anbindung an die Standorte erfolgt auf neu angelegten Wegen in geschotterter Bauweise. Die vorgesehenen Standorte der WEA wurden so gewählt, dass die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche eine möglichst geringe Beeinträchtigung durch die Zuwegungen, die Kranstellflächen und Fundamente der WEA erfährt.

Der regionale Energieversorger gibt dem Bauherrn vor, an welchem Ort die im Windpark erzeugte elektrische Energie in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Im Rahmen der Vorplanung wird den Antragsteller seitens des Energieversorgers ein Einspeisepunkt benannt. Nach Genehmigungserteilung kann dieser Einspeisepunkt verbindlich reserviert werden und die Netzanbindung final geplant werden.

#### 5. Immissionsschutz

##### Schall

Im Zuge des Projektes zur Errichtung von WEA im Windeignungsgebiet Brusow wurde eine Prüfung der Immissionsorte und die Standortbegehung durchgeführt. Zunächst wurden die örtlichen Gegebenheiten anhand von TK50-Karten und Luftbildern betrachtet und mögliche Immissionsorte in den um das Eignungsgebiet liegenden Ortschaften herausgesucht. Dabei wurden die Ortschaften Kröpelin, Brusow, Brusow Ausbau, Retschow, Glashagen und Reddelich berücksichtigt.

Bei einer Standortbegehung wurden diese Orte hinsichtlich der Lage zum Windpark, der Nutzung und Einstufung überprüft. Eine Prüfung der Lage und tatsächlichen Nutzung erfolgte bei mehreren Grundstücken in den jeweiligen Ortschaften. Anschließend wurden die Grundstücke stellvertretend herausgesucht, die am dichtesten zu den geplanten WEA liegen und als Immissionsorte (IO) aufgeführt (siehe Abbildung 2).

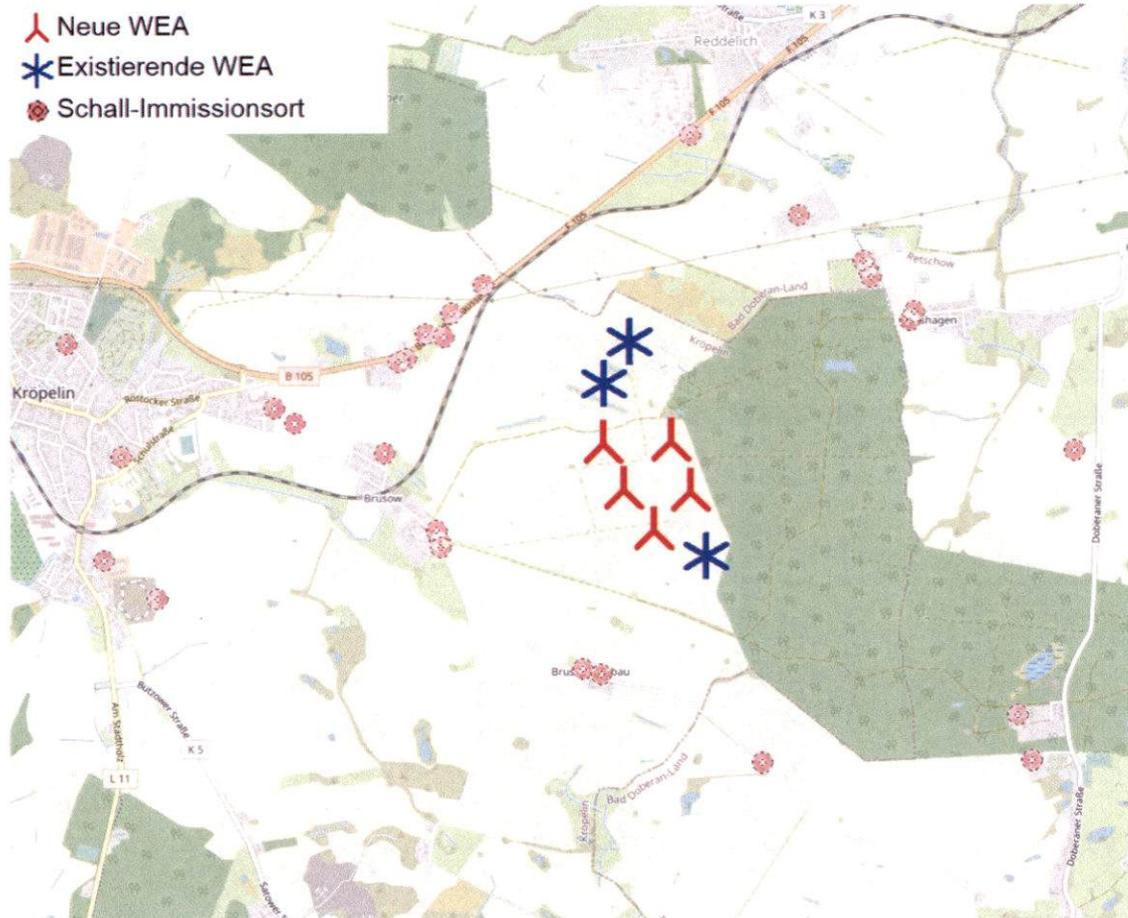


Abb 2 Standorte der geplanten und berücksichtigten Emissionsquellen sowie der Immissionsorte (IO)

An den maßgeblichen IO sind die prognostizierten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm zu vergleichen. Es werden insgesamt 29 Punkte in der näheren Umgebung der geplanten WEA als IO untersucht. Für die Einstufung dieser IO werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Zeiträume Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) herangezogen (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gebietseinstufung	Richtwert tags [dB(A)]	Richtwert nachts [dB(A)]
Industriegebiet (GI)	70	70
Gewerbegebiet (GE)	65	50
Mischgebiet, Dorfgebiete und Kerngebiete (MD/MK)	60	45
Allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA/WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SOK)	45	35

An den IO 3,4 und 5 ist mit einer Differenz von 10dB(A) im Beurteilungszeitraum „Sonn- und Feiertag“ der geringste Abstand zum Richtwert festzustellen (Tabelle 6 Schallimmissionsprognose). Die prognostizierten Beurteilungspegel liegen somit an allen IO in den Beurteilungszeiträumen

„Werktag“ und „Sonn- und Feiertag“ um mindestens 10 dB(A) unter den IRW der TA Lärm und daher entsprechend Abschnitt 2.2 der Schallimmissionsprognose TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der geplanten.

Im kritischen Nachtzeitraum kommt es in der Zusatzbelastung zu keiner Überschreitung der IRW an den 11 untersuchten Immissionsorten. Eine Sonderfallprüfung gemäß Nr.3.2.2 TA Lärm ist der Tabelle 7 Schallimmissionsprognose für keinen der betrachteten IO notwendig.

Bei der Betrachtung der Gesamtbelastung kommt es an 3 IO zu einer Richtwertüberschreitung von maximal 1,0 dB(A), was nach TA Lärm Punkt 3.2.1 Absatz 3 Schallimmissionsprognose noch genehmigungsfähig ist, wenn die Überschreitung auch durch die Vorbelastung verursacht wurde und wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass die Überschreitung nicht mehr als 1,0 dB(A) beträgt.

Die Einhaltung der Vorgaben durch die TA Lärm ist gewährleistet, so dass die geplanten WEA des Typs eno126-4.8 am Tag im Betriebsmodus mode4800-112 betrieben werden können.

In der Nacht können die WEA 1,2,6,7 und 8 im schallreduzierten Betriebsmodus mode 3700-105 betrieben werden.

### Schatten

Des Weiteren wurde im Rahmen der Planung des Windparks der Einfluss des Schattenwurfes berücksichtigt. Gemäß der Leitlinie der „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“ dürfen die Benutzer von Wohn- und Büroräumen nicht länger als 30 Minuten je Tag und nach der statistischen Wahrscheinlichkeit nicht länger als maximal 30 Stunden je Jahr (in der beiliegenden Schattenwurfprognose „worst case“ genannt) durch Schattenwurf beeinträchtigt werden.

Die geplanten WEA vom Typ eno126-4.8 verursachen an 8 von 137 untersuchten IO periodischen Schattenwurf. Aufgrund der prognostizierten Überschreitung des Richtwertes für die tägliche und jährliche Schattenwurfdauer in der Zusatz- und Gesamtbelastung sind Maßnahmen zu ergreifen, welche die tatsächliche Beschattungsdauer entsprechend auf höchstens 8 Stunden pro Jahr sowie maximal 30 Minuten pro Tag begrenzen. Entsprechend den Berechnungsergebnissen bedeutet dies für die geplanten WEA, dass sichergestellt sein muss, dass die maximal zulässigen Beschattungszeiten an allen relevanten IO eingehalten werden.

Dazu wird ein Schattenabschaltkonzept entwickelt, dass die Einhaltung der Richtwerte gewährleistet. Die Berechnung der Schattenwurfprognose ist dem Genehmigungsantrag beigelegt.

### Fazit

Im Ergebnis werden alle Vorgaben bzgl. der Schallimmission und des Schattenwurfes eingehalten.

## **6. Naturschutzfachliche Aspekte**

Für das geplante Bauvorhaben muss im Vorfeld geprüft werden, ob durch den Austausch der WEA und die Errichtung sowie der geänderten Wegführung erhebliche Auswirkungen auf die in den Unterlagen (AFB, LBP, VP-Bericht) betrachteten Schutzgüter eintreten können. Darüber hinaus wird aufgrund der geänderten Wegführung sowie des neuen Anlagentyps eine Neuberechnung des Kompensationsbedarfs erforderlich.

Die Anlage eno 126- 4.8 unterscheidet sich hinsichtlich ihrer Abmessungen von den bislang geplanten WEA des Typs eno 114-3.5. Dadurch ergeben sich im vor allem im Nahbereich geringfügige Änderungen von Blickbeziehungen aufgrund der unterschiedlichen Rotordurchmesser. Im Zuge der Errichtung der geplanten fünf WEA kommt es zum Rückbau der sich im Vorhabengebiet bereits befindenden WEA 1 und 2, sowie deren Fundamente und Teilen der Zuwegung und Kranstellfläche. Beide WEA weisen eine Gesamthöhe von 149 m auf.

Für das Vorhaben erfolgte die Prüfung aller relevanten naturschutzfachlichen Belange durch die Firma UMWELTPLANUNG BARKOWSKI & ENGEL GMBH. Das Projekt wurde naturschutzfachlich als unproblematisch bewertet. Die Gutachten sind Teil des Antrages. Die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen sind in den Gutachten dargestellt und sind Teil des Antrages.

## 7. Technische Projektbeschreibung

Das hier beantragte Bauvorhaben sieht die Errichtung von insgesamt fünf WEA vom Typ eno126-4.8 MW vor. Der Hersteller der Anlagentypen ist die eno energy GmbH.

Bei dem hier beantragten Anlagentyp handelt es sich um eine WEA mit Dreiblattrotor, aktiver Blattverstellung (Pitchregelung) und drehzahlvariabler Betriebsweise. Die elektrische Nennleistung der Anlage beträgt 4,8 MW. Der Rotordurchmesser beträgt 126 m. Rotor und Generator sind über eine doppelt gelagerte Rotorwelle, einem mehrstufigen Getriebe und einer hochflexiblen Kupplung miteinander verbunden.

Das Maschinenhaus ist auf einem Stahlrohrturm montiert.

Die Anlagen werden mit einer Nabenhöhe von:

WEA 1- 82,00 m + 0,30 m Fundamenterhöhung und einer Gesamtbauhöhe von 145,30 m

WEA 2- 82,00 m + 1,50 m Fundamenterhöhung und einer Gesamtbauhöhe von 146,50 m

WEA 6- 82,00 m + 1,50 m Fundamenterhöhung und einer Gesamtbauhöhe von 146,50 m

WEA 7- 87,00 m + 1,50 m Fundamenterhöhung und einer Gesamtbauhöhe von 151,50 m

WEA 8- 87,00 m + 1,50 m Fundamenterhöhung und einer Gesamtbauhöhe von 151,50 m errichtet.

In Abhängigkeit von den vorhandenen Baugrundverhältnissen steht eine Flachgründung oder eine Tiefgründung zur Verfügung. Die erforderlichen Baugrunduntersuchungen an den einzelnen Anlagenstandorten werden im Verlauf des Genehmigungsverfahrens, spätestens jedoch vor dem Baubeginn durchgeführt.

Die WEA liefert elektrischen Strom ab einer Windgeschwindigkeit von etwa 3 m/s in Nabenhöhe. Die Windrichtung wird - ebenso wie die Windgeschwindigkeit - automatisch erfasst. Durch entsprechendes Nachführen des Maschinenhauses wird eine korrekte Positionierung der Anlage und damit ein optimaler Energieertrag erreicht.

Die Leistungsregelung der geplanten Windenergieanlagentypen basieren auf dem drehzahlvariablen "Pitch-Prinzip". Das bedeutet, dass sich die Drehzahl des Rotors in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in einem gewissen Regelbereich ändern und anpassen kann. Vor Erreichen der Nenn-

leistung werden dann die Rotorblätter mittels der, in der Nabe angebrachten Stellantriebe motorisch "gepitcht", das heißt um die Längsachse verdreht. So wird der Anstellwinkel der Rotorblätter den Windverhältnissen angepasst und ein Überschreiten der Nennleistung und der zulässigen Rotor-drehzahl wirkungsvoll verhindert.

Als Betriebsbremse können die Rotorblätter über voneinander unabhängige Blattverstellantriebe (Pitchantriebe) in "Fahnenstellung" gedreht werden. So ist es bei starken Stürmen jederzeit möglich, die Anlage abzubremesen und den Rotor still zu setzen. Gleiches gilt bei Betriebsstörungen (Netz-ausfall, Havarie).

Alle Funktionen der WEA werden von einer computergestützten Steuerung überwacht. Bei Auftreten von Fehlern informiert die Steuerung automatisch den Betriebsführenden und den Anlagenhersteller per Datenfernübertragung. Maßnahmen zur Beseitigung des Fehlers werden unverzüglich eingeleitet.

Für den Anlagentyp eno126 liegt eine Typenprüfung vor, die dem Genehmigungsantrag beigelegt ist.

Am Ende des Betriebszeitraumes stehen der vollständige Rückbau der Anlage und damit die Möglichkeit, entweder einen neuen Windpark zu errichten oder aber die landwirtschaftlichen Flächen in ihre ursprüngliche Nutzung zurück zu führen.

Um den Rückbau finanziell abzusichern, ist bereits bei Inbetriebnahme des Windparks der zuständigen Bauaufsichts- oder Genehmigungsbehörde das Vorliegen einer ausreichenden Sicherheitsleistung nachzuweisen.

Eine allgemeine technische Beschreibung der hier beantragten WEA des Typs eno126 ist dem Genehmigungsantrag beigelegt.



Your reliable and sustainable partner since 1999

**eno energy GmbH, Straße am Zeltplatz 7, 18230 Ostseebad Rerik**

**Staatliches Amt für Landwirtschaft und  
Umwelt Mittleres Mecklenburg**  
An der Jägerbäk 3  
18069 Rostock

Ihr Ansprechpartner:

Jacqueline Wünsch  
Projektentwicklung

T: 0381 203792-227  
jacqueline.wuensch@eno-energy.com

Bauvorhaben

WP Brusow Repowering eno 114 - WEA 1+2 – 5x eno126-4.8  
Errichtung von 5 Windenergieanlagen eno 126-4.8

**WEA 1 Nabenhöhe 82,00 m + 0,30 m FE - Anpassung**

WEA 2 Nabenhöhe 82,00 m + 1,50 m FE  
WEA 6 Nabenhöhe 82,00 m + 1,50 m FE  
WEA 7 Nabenhöhe 87,00 m + 1,50 m FE  
WEA 8 Nabenhöhe 87,00 m + 1,50 m FE

**29.11.2023**

Baugrundstück

Vorranggebiet Brusow,

Gemarkung Brusow, Flur 1, Flst. 295,297, 299

Antragsteller

eno energy GmbH  
Straße am Zeltplatz 7  
18230 Ostseebad Rerik

**hier: Änderung von Unterlagen – Anpassung Fundamenterhöhung WEA 1**

Ergänzungsblatt amtlicher Lageplan 2.4

gepl. WEA 1

eno 126

Nabenhöhe 82,00m + 0,70m ändert sich auf 0,30m

Fundamenterhöhung = 82,70m ändert sich auf 82,30m

Mit freundlichen Grüßen

  
Jacqueline Wünsch  
Projektentwicklung

Andrea Hasselmann  
eno energy GmbH  
Straße am Zeltplatz 7  
18230 Ostseebad Rerik

**enosite GmbH**  
Straße am Zeltplatz 7  
18230 Ostseebad Rerik  
Germany

Ihr Ansprechpartner:  
Astrid Zädow  
fon+49 (0)38296 . 747 412  
fax+49 (0)38296 . 747 420  
info@eno-site.com  
www.eno-site.com

## **Betreff: Stellungnahme zu den Auswirkungen einer Verringerung der Fundamenterhöhung der WEA 1 von 0,7 m auf 0,3 m im Projekt Brusow Repowering**

Rerik, 24.11.2023

Sehr geehrte Frau Hasselmann,

Sie informierten uns, dass im Projekt Brusow Repowering die geplante Fundamenterhöhung an der WEA 1 von 0,7 m auf 0,3 m geändert wird, und bitten uns, eine Aussage dazu zu treffen, welche Folgen diese Änderung für die Schall-, Schattenwurf- und Turbulenzberechnungen sowie für die Visualisierung haben könnte.

### **Schall:**

In der Tabelle 1 im Anhang wird die Zusatzbelastung gemäß *enosite-0330-SL-2023-02* mit WEA 1 (+0,7 m Fundamenterhöhung) der Zusatzbelastung mit WEA 1 (+0,3 m Fundamenterhöhung) gegenübergestellt.

Es sind keine Unterschiede festzustellen.

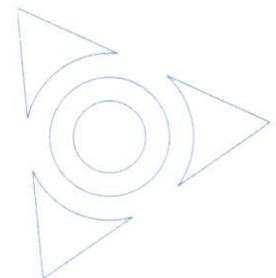
### **Schattenwurf:**

Im Rahmen der Unsicherheitsbetrachtung (siehe Kapitel 7 in *enosite-0330-ST-2023-01*) wird der periodische auftretende Schattenwurf bei einer möglichen Nabhöhenabweichung von  $\pm 3$  m geprüft. Eine Verringerung um 0,4 m bei der bisherigen Fundamenterhöhung fällt in diese Unsicherheitsbetrachtung.

### **Turbulenz:**

Bei der Gegenüberstellung der effektiven Turbulenzintensitäten nach Zubau kann festgestellt werden, dass es an der WEA 1 bei Verringerung der Fundamenterhöhung um 0,4 m in den Windgeschwindigkeitsbereichen 6 m/s und 8 m/s zu einer Erhöhung um 0,001 Prozentpunkte und bei 23 m/s zu einer Verringerung um 0,001 Prozentpunkte kommt. Die beiden minimalen Erhöhungen werden durch das angegebene Windsekormanagement im Dokument *27-02-2023\_117-SE-IND\_15792\_mit WSM* abgedeckt.

An allen anderen WEA kommt es zu keiner rechnerisch ermittelbaren Veränderung der effektiven Turbulenzintensitäten.



Sitz der Gesellschaft:  
enosite GmbH  
Straße am Zeltplatz 7  
18230 Ostseebad Rerik

fon +49 (0)38296 . 747 400  
fax +49 (0)38296 . 747 420

Geschäftsführer:  
Beate Mallow

Bankverbindung:  
Deutsche Bank  
IBAN  
DE02 1307 0000 0208 7575 00  
BIC DEUTDEBRXXX

Handelsregister:  
Amtsgericht Rostock  
HRB 13955

Ust-Id-Nr.:  
DE313917451  
St-Nr. 079/133/07695





**Visualisierung:**

Die Visualisierung im Bericht *enosite-0330-VI-2023-01* in Verbindung mit dem Nachtrag *enosite-0330-VI-2023-02* berücksichtigt bei WEA 1 eine Fundament-erhöhung von 0,7 m. Bei einer Verringerung der Fundament-erhöhung auf 0,3 m wird die WEA im Landschaftsbild minimal kleiner. Aufgrund der großen Abstände und der Drehbewegung der WEA würde der Unterschied in der Realität kaum bemerkbar sein. Die Betrachtung mit 0,7 m stellt somit den „worst-case“ dar. Eine neue Darstellung ist nicht notwendig.

Ich hoffe, Ihre Anfrage damit beantwortet zu haben. Bei weiteren Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Astrid Zadow

**enosite GmbH**





## Anlage

Tabelle 1: Zusatzbelastung Schall - Gegenüberstellung

IO	Adresse	WEA 1	WEA 1	Differenz
		(+0,7 m FE)	(+0,3 m FE)	
		[dB(A)]	[dB(A)]	
1	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	40,4	40,4	0
2	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	40,4	40,4	0
3	Brusow, Am Gutshof 1	39,3	39,3	0
4	Brusow, Am Gutshof 8	39,4	39,4	0
5	Brusow, Zum Heidenholt 27	39,4	39,4	0
6	Brusow, Birkenweg 4c	37,3	37,3	0
7	Kröpelin, Am Silberberg 20	33,1	33,1	0
8	Kröpelin, Schulstraße 30	29,2	29,2	0
9	Kröpelin, Am Hohlweg 2	27,6	27,6	0
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	28,6	28,6	0
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	37,0	37,0	0
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	37,2	37,2	0
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	37,4	37,4	0
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	38,2	38,2	0
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	37,8	37,8	0
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	37,9	37,9	0
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	35,7	35,7	0
18	Glashagen, Am Waldrand 2	35,6	35,6	0
19	Glashagen, Am Waldrand 1	35,7	35,7	0
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	35,9	35,9	0
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	35,3	35,3	0
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	35,6	35,6	0
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	35,8	35,8	0
24	Reddelich, An der B105, Nr 26	34,2	34,2	0
25	Retschow, Doberaner Str. 7	31,8	31,8	0
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	31,5	31,5	0
27	Retschow, Doberaner Str. 9	30,5	30,5	0
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	33,9	33,9	0
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"	29,7	29,7	0



## Windenergieanlagentyp eno 126-4.8 – WP Brusow Repowering

### Datenblatt zum Luftfahrthindernis

**Hindernis:** 5 WEA eno 126- 4.8MW,  
 WEA 1 82,0 m Nabenhöhe + 0,30 m Fundamenterhöhung  
 WEA 2 82,0 m Nabenhöhe + 1,50 m Fundamenterhöhung  
 WEA 6 82,0 m Nabenhöhe + 1,50 m Fundamenterhöhung  
 WEA 7 87,0 m Nabenhöhe + 1,50 m Fundamenterhöhung  
 WEA 8 87,0 m Nabenhöhe + 1,50 m Fundamenterhöhung

Standort: Landkreis Rostock

Bezeichnung	Typ	Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flurstücksnummer
WEA 1	eno 126-4.8	Kröpelin	Brusow	1	299
WEA 2	eno 126-4.8	Kröpelin	Brusow	1	297
WEA 6	eno 126-4.8	Kröpelin	Brusow	1	297
WEA 7	eno 126-4.8	Kröpelin	Brusow	1	295
WEA 8	eno 126-4.8	Kröpelin	Brusow	1	295

Koordinaten:

Bezeichnung	Koordinaten		
	Geographische Koordinaten, WGS 84		
	Rechts –(Y-) Wert	Hoch- (X-) Wert	z
WEA 1	54° 03' 55.72803"	11° 50' 32.62705"	93,6
WEA 2	54°04' 02.65709"	11° 50' 24.06570"	91,3
WEA 6	54° 04' 02.18571"	11° 50' 43.08861"	89,5
WEA 7	54° 04' 10.78026"	11° 50' 37.53809"	84,4
WEA 8	54° 04' 10.49676"	11° 50' 18.13115"	85,4

Höhenangaben:

Bezeichnung	WEA 1	WEA2	WEA 6	WEA 7	WEA 8
Bauwerk (über Grund)	145,3 m	146,5 m	146,5 m	151,5 m	151,5 m
Nabenhöhe	82,3 m	83,5 m	83,5 m	88,5 m	88,5 m
Rotordurchmesser	126 m	126 m	126 m	126 m	126 m
Baugrund (über NN)	93,6 m	91,3	89,5 m	84,4 m	85,4 m
<b>Gesamthöhe (über NN)</b>	<b>238,9 m</b>	<b>237,8 m</b>	<b>236 m</b>	<b>235,9 m</b>	<b>236,9 m</b>

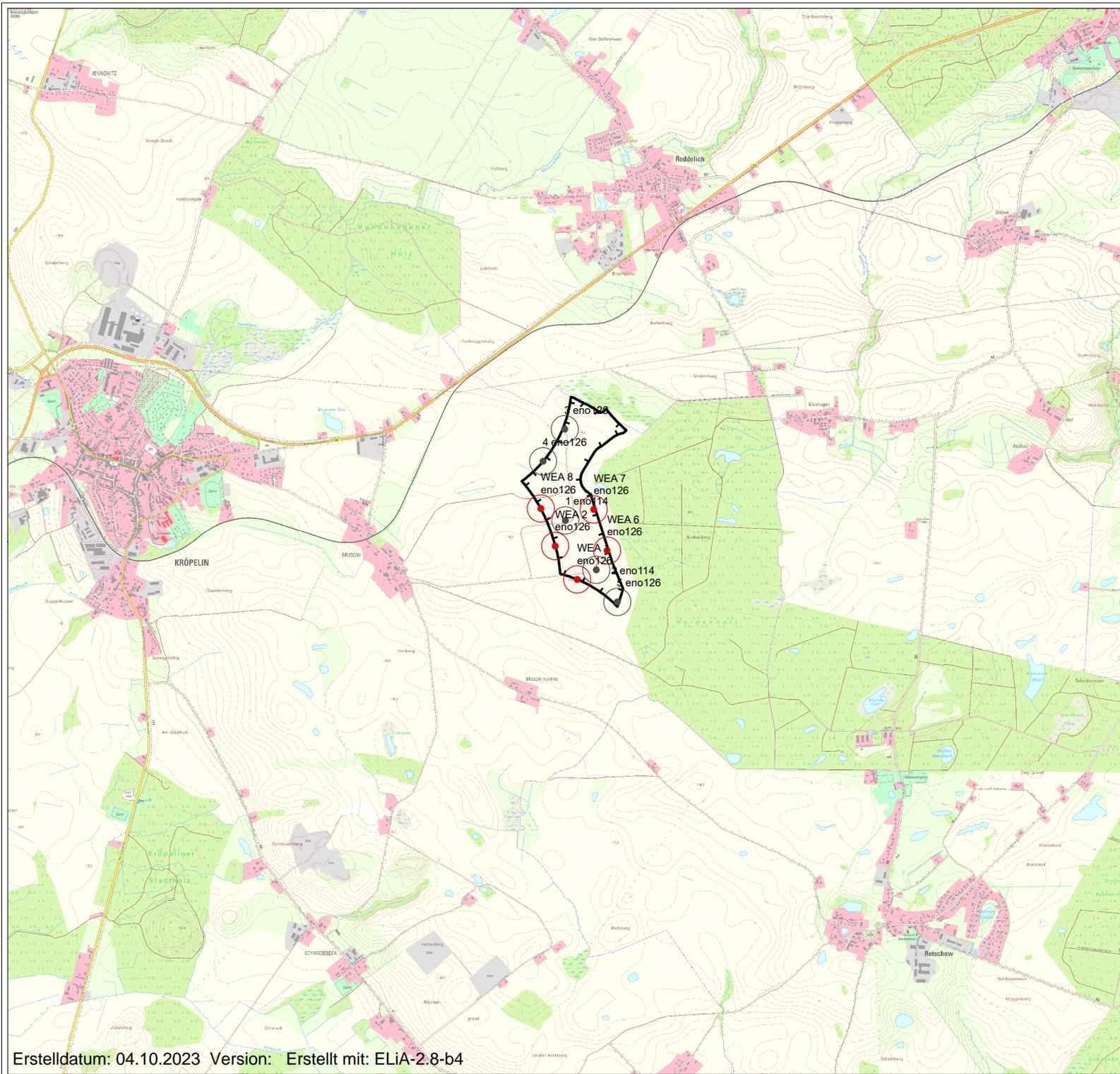
## 2.1 Topographische Karte 1:25 000

siehe Anhang:

### 2.1.1 Topografische Karte 1: 25 000

Anlagen:

- 2023-01-06\_Brusow Rep\_1\_25\_CPL.pdf



# Legende



 Vorranggebiet Brusow

 WEA geplant

 WEA Bestand



## Genehmigungsplanung

### Bauvorhaben: WP Brusow Repowering

Unternehmen:  Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik	Abteilung	PE
	Entwurf	CPL
	Planer	CPL
	System	ETRS 89 Z 33
	Plott	06.01.2023

Planinhalt:	Übersichtsplan 1:25 000	Maßstab:	1:25 000
Gemarkung:	Brusow	Flur:	1
Flurstück:	div.	Anlage:	1

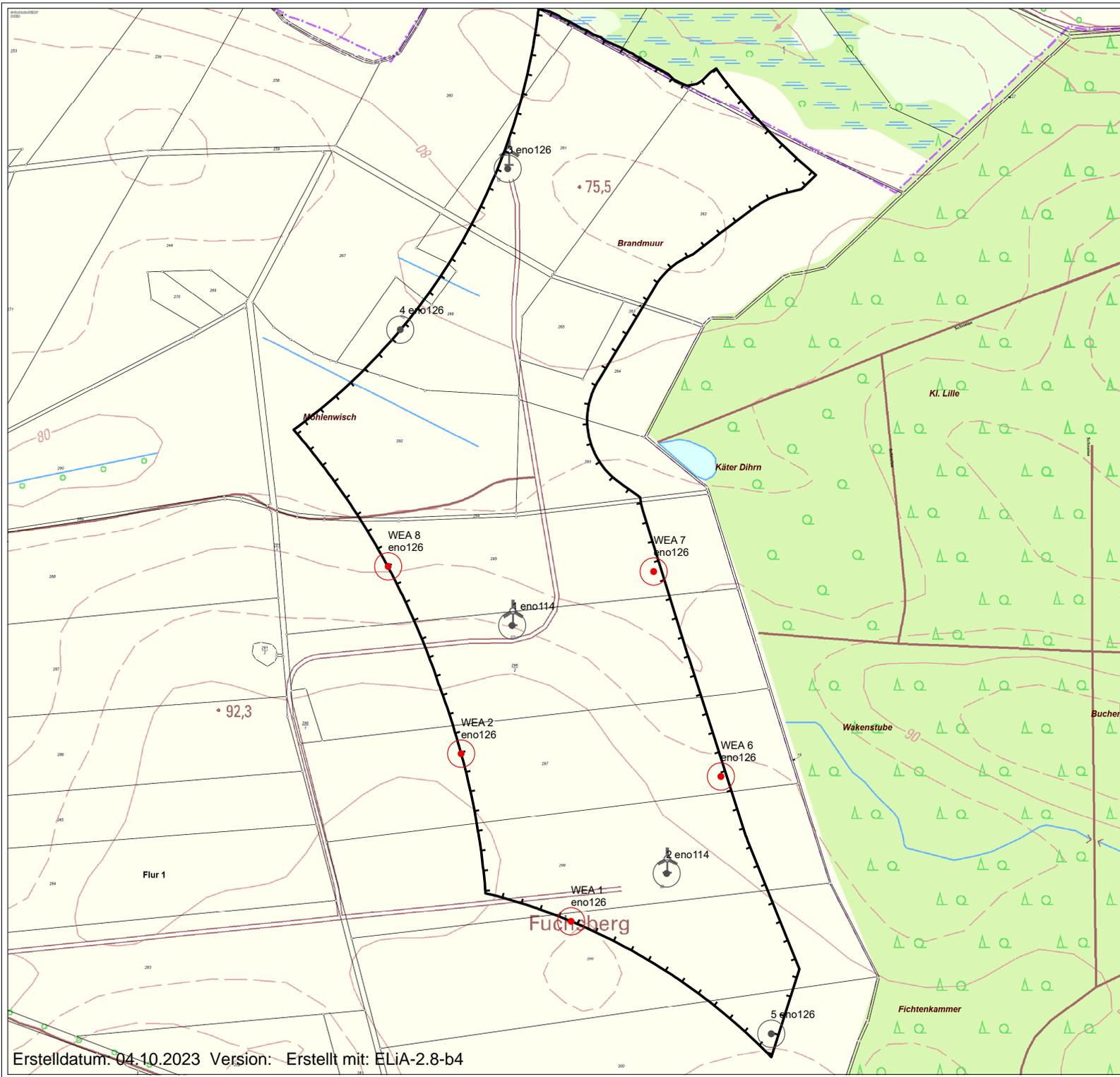
**2.2 Grundkarte 1:5 000**

siehe Anhang:

**2.2.1 Grundkarte - 1: 5.000**

Anlagen:

- 2023-01-06\_Brusow Rep\_1\_5\_CPL.pdf



# Legende

-  Vorranggebiet Brusow
-  WEA geplant
-  WEA Bestand



## Genehmigungsplanung WP Brusow Repowering

Bauvorhaben:		
<b>WP Brusow Repowering</b>		
Unternehmen:  Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik	Abteilung	PE
	Entwurf	CPL
	Planer	CPL
	System	ETRS 89 Z 33
	Plott	06.01.2023
Planinhalt:	Maßstab:	
Übersichtsplan 1: 5 000	1:5.000	
Gemarkung: Brusow	Flur: 1	Anlage:
Flurstück: div.		2/2 1

## 2.4 Werkslage- und Gebäudeplan

siehe Anhang:

### 2.4.1 Amtlicher Lageplan

Anlagen:

- WP-Brusow Repowering\_Lageplan zum Bauantrag\_2023-04-18\_VB-Haff.pdf



**16.1.2 Raumordnung/Zielabweichung/Regionalplanung**

Die geplanten Windenergieanlagenstandorte befinden sich innerhalb des ausgewiesenen Vorranggebiets Brusow (RREP) in der Planungsregion Rostock MM.

Anlagen:

- eno energy GmbH\_V\_23-06-2023\_Formular\_16-1-2.pdf
- REPRR\_Brusow.pdf
- 16-1-1\_Standorte der Anlagen\_Brusow RP\_4.docx

**16.1.2 Raumordnung/Zielabweichung/Regionalplanung**

Die geplanten Windenergieanlagenstandorte befinden sich innerhalb des ausgewiesenen Vorranggebiets Brusow (RREP) in der Planungsregion Rostock MM.

# Raumentwicklungsprogramm Region Rostock

*(früher: Regionales Raumentwicklungsprogramm  
Mittleres Mecklenburg/Rostock)*

Fortschreibung des Kapitels 6.5 – Energie einschließlich  
Windenergie



PLANUNGSVERBAND REGION ROSTOCK

JUNI 2020

# **Raumentwicklungsprogramm Region Rostock**

*(amtliche Bezeichnung vor Umbenennung der Planungsregion  
im Jahr 2012: Regionales Raumentwicklungsprogramm  
Mittleres Mecklenburg/Rostock)*

Fortschreibung des Kapitels 6.5 –  
Energie einschließlich Windenergie

Fassung gemäß Beschluss der Verbandsversammlung  
vom 25. Juni 2020  
zur Feststellung der Verbindlichkeit durch die Landesregierung

Die Fortschreibung ersetzt das Kapitel 6.5 des geltenden Regionalen Raumentwicklungsprogrammes Mittleres Mecklenburg/Rostock (RREP MM/R) gemäß Landesverordnung vom 22.08.2011.

Entsprechend der im Jahr 2012 erfolgten Umbenennung des Regionalen Planungsverbandes Mittleres Mecklenburg/Rostock in „Planungsverband Region Rostock“ wird das Regionale Raumentwicklungsprogramm in der Fortschreibung als „Raumentwicklungsprogramm Region Rostock“ bezeichnet. Die gesetzlichen Aufgaben des Verbandes sowie die Inhalte und die Verbindlichkeit des geltenden Raumentwicklungsprogrammes vom August 2011 bleiben von dieser Namensänderung unberührt.

Juni 2020

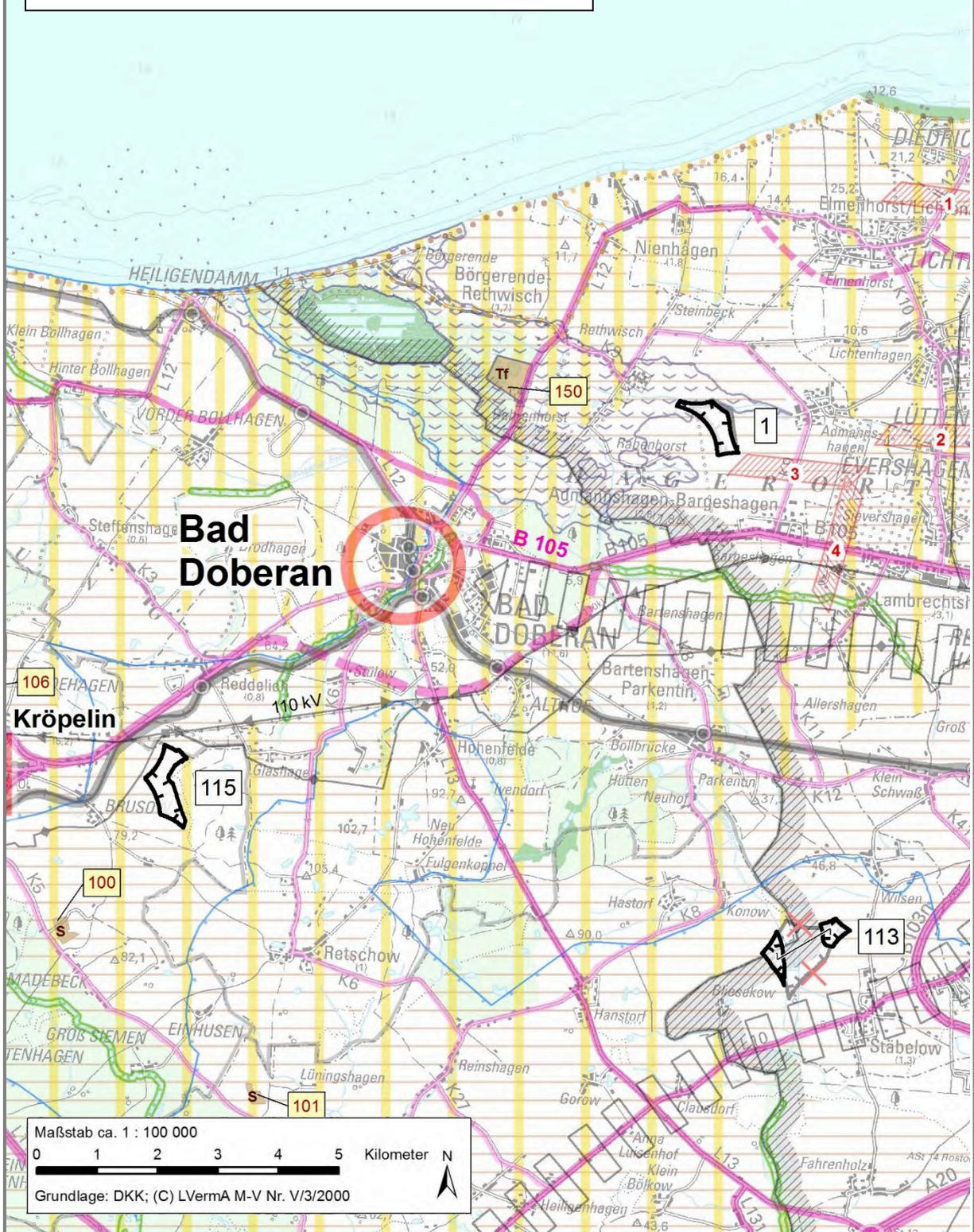
Blatt 2 von 9



**Vorranggebiete für Windenergieanlagen**

Anpassung: Admannshagen (1), Stäbelow (113)

Neufestlegung: Brusow (115)



<b>16.1.1 Windenergieanlagen: Standorte der Anlagen</b>
---

Anlage Nr.	ETRS-89/UTM Koordinaten		Gauß-Krüger-Bessel-Ellipsoid Koordinaten		WGS-84-Koordinaten		Gemarkung	Flur	Flurstücke
	Ostwert	Nordwert	Rechtswert	Hochwert	Rechts- (Y-) Wert	Hoch- (X-) Wert			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA 1	293378.000	5995419.000	4489783.053	5992774.877	54° 03' 55.72803"	11° 50' 32.62705"	Brusow	1	299
WEA 2	293232.000	5995640.000	4489627.831	5992989.460	54°04' 02.65709"	11° 50' 24.06570"	Brusow	1	297
WEA 6	293577.000	5995610.000	4489973.750	5992974.121	54° 04' 02.18571"	11° 50' 43.08861"	Brusow	1	297
WEA 7	293488.000	5995880.000	4489873.392	5993240.069	54° 04' 10.78026"	11° 50' 37.53809"	Brusow	1	295
WEA 8	293135.000	5995887.000	4489520.456	5993232.093	54° 04' 10.49676"	11° 50' 18.13115"	Brusow	1	295

## 12.5 Brandschutz

### 12.5.1 Brandschutzkonzept

siehe Anhang

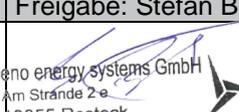
Anlagen:

- eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev6.pdf

## Beschreibung des Brandschutzkonzepts für die Windenergieanlage (WEA)

**eno 114**  
**eno 126**  
**eno 136**  
**eno 140**

eno energy systems GmbH  
Am Strände 2e  
18055 Rostock  
Tel.: (+49) (0)381 203792-0  
Fax.: (+49) (0)381 203792-101  
info@eno-energy.com  
www.eno-energy.com

Autor: Tony Maaß	Bearbeiter: Nicol Brudnikow	Freigabe: Stefan Bockholt
		 eno energy systems GmbH Am Strände 2e 18055 Rostock
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, den 02.05.2012	Rostock, den 19.01.2022	Rostock, den 21.01.2022

**Dieses Dokument ist nur gültig mit entsprechendem Freigabevermerk.**

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	1 von 18

**Vermerk zur Aktualisierung**

Das Dokument - *eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev6.doc* – unterliegt keiner automatischen Aktualisierung und dient lediglich der Information.

Durch Produktentwicklung und Optimierung können sich Inhalte des Dokumentes, ohne vorherige Ankündigung, ändern.

Jeder Nutzer des Dokumentes hat eigenverantwortlich sicherzustellen, dass er die jeweils aktuelle und gültige Ausgabe des Dokumentes nutzt.

**Schutzvermerk entsprechend ISO 16016****Copyright © 2022 eno energy systems GmbH**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes - *eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev6.doc*, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster-, oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

---

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	2 von 18

**Änderungsverlauf**

Rev.	Datum	Name	Änderungen
0	19.09.2011	Tony Maaß	Alle Seiten, Neues Dokument
1	04.04.2012	Tony Maaß	Alle Seiten – Aktualisierung
2	02.05.2012	Tony Maaß	Seite 9; Absatz 6.4 – Art und Menge der Brandlasten aktualisiert
3	08.11.2013	Kathleen Zander	Erweiterung um eno 126 WEA
4	13.02.2017	Tony Maaß	Alle Seiten – Gesamtes Dokument überarbeitet und aktualisiert
5	18.12.2019	Tony Maaß	Erweiterung der Gültigkeit
6	19.01.2022	Nicol Brudnikow	Erweiterung der Gültigkeit und eno 140

**Inhaltsverzeichnis**

1	Gesetze, Regeln, Vorschriften und Verordnungen .....	5
2	Gültigkeit .....	6
3	Einleitung.....	6
4	Aufgabenstellung.....	6
5	Geltungsbereich .....	6
6	Grundsätzlich zum Brandschutz an der Windenergieanlage .....	7
6.1	Voraussetzungen für die Betrachtung.....	7
6.2	Personenschutz .....	8
6.3	Objektschutz.....	9
7	Beschreibung der Windenergieanlage .....	10
7.1	Funktion der Windenergieanlage .....	10
7.2	Betrieb der Windenergieanlage .....	10
7.3	Beschreibung der Einrichtung .....	11
7.4	Brandlasten in der Windenergieanlage .....	12
7.5	Rauch- und Wärmeabfuhr .....	13
7.6	Umgebungsbedingungen .....	13
8	Angaben zu Sicherheitseinrichtung in der Windenergieanlage .....	14
9	Verhalten bei Brand, Löschen der Windenergieanlage .....	15
9.1	Alarmieren von Rettungskräften.....	15
9.2	Löschen von Bränden.....	15
9.3	Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge sowie der Löschwasserversorgung.....	15
10	Rettung und Bergung .....	16
10.1	Verhalten im Brandfall während einer Wartung.....	16
10.2	Feuer in Gondel oder Rotor.....	16
10.3	Feuer im Turm .....	17

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	3 von 18

10.4	Feuer im Turmfuß .....	17
10.5	Fluchtplan .....	17
10.6	Rettungswege .....	18
10.7	Flucht und Rettungspläne für Gondel und Turm .....	18
11	Weitere Angaben .....	18
11.1	Feuerwehrpläne .....	18
11.2	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung .....	18
11.3	Angaben über Nichtentsprechung von materiellen Anforderungen der Landesbauordnung .....	18

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 7-1:	Brandlasten Maschinenhaus .....	12
Tabelle 7-2:	Brandlasten Turm .....	12

**Verzeichnis der Abkürzungen**

Abkürzung	Erklärung / Erläuterung
WEA	Windenergieanlage
GFK	Glasfaserverstärkte Kunststoffe
ZSA	Zentralschmieranlage
TLF	Tanklöschfahrzeug
VPG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
LE	Löschmitteleinheiten

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	4 von 18

## 1 Gesetze, Regeln, Vorschriften und Verordnungen

Mindestens die in diesem Absatz aufgelistete Gesetzte, Regeln, Richtlinien, Vorschriften und Verordnungen sind bei der Planung und Ausführung von Arbeiten, an den in diesem Dokument benannten Windenergieanlagen, zu beachten und zu befolgen. Darüber hinaus sind weiter nationale und landesspezifische Gesetze und Regeln zu beachten.

Titel	Name des Dokuments
Gesetz - ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG (07.08.1996)
Verordnung - BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV (03.02.2015)
Verordnung - ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV (12.08.2004)
Regeln ASR A2.1	Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
Regel ASR A2.2	Maßnahmen gegen Brände
Regel ASR A3.4/3	Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme
DGUV Vorschrift 1	Grundsätzliche Prävention (BGV A1)
Vorschrift	LärmVibrationArbSchV (06.03.2007)
DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel – Unfallverhütungsvorschrift (BGVA3)
DGUV Vorschrift 9	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)
DGUV Regel 100-500	Betreiben von Arbeitsmitteln
DGUV I 203-007	Windenergieanlagen (BGI 657)
DGUV Vorschrift 112-189	Benutzung von Schutzkleidung (BGR 189)
DGUV Vorschrift 112-198	Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (BGR/GUV-R 198)
Leitfaden	Windenergieanlagen (WEA) – Leitfaden für den Brandschutz Vds 3523
DGUV Vorschrift 215-515	Persönliche Schutzausrüstungen (BGI 515)
DGUV Regel 112-991	Benutzung von Fuß- und Knieschutz (BRG 191)
Maschinenrichtlinie	Richtlinie 2006/42/EG
Gesetz - ProdSG	Produktsicherheitsgesetz – ProdSG (08.11.2011)
Betriebsanleitung	
Wartungstabelle	ChecklisteWartung_eno1xx3x_revXX; (XX = aktuelle Fassung, höchste Nummer)
Wartungshandbuch	Wartungshandbuch_eno_1xx3x_RevXX; (XX = aktuelle Fassung, höchste Nummer)
Technische Regeln	Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1203 – Befähigte Personen
Technische Regeln	Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen TRBS 1201
Verordnung -GefStoffV	Gefahrstoffverordnung – GefStoffV (26.11.2010)
Abfallverzeichnis-Verordnung	Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	5 von 18

## 2 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für folgende Windenergieanlagentypen der eno energy systems GmbH gültig.

- eno 114 (alle Nabenhöhen)
- eno 126 (alle Nabenhöhen)
- eno 136 (alle Nabenhöhen)
- eno 140 (alle Nabenhöhen)

## 3 Einleitung

Windenergieanlagen sind Bauwerke in denen sich nur während Wartungs- und Servicearbeiten Personen befinden. Sollte es während dieser Zeit zu einem Brand in der Windenergieanlage kommen, hat die Rettung und Bergung von Personen höchste Priorität.

Im folgenden Dokument werden Aussagen und Anweisungen zum Brandschutz, zu in der Windenergieanlage befindliche Brandlasten und zum Verhalten im Brandfall getroffen.

## 4 Aufgabenstellung

Erstellung eines Brandschutzkonzeptes für eno WEA im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens.

## 5 Geltungsbereich

Dieses Brandschutzkonzept gilt für die genannten eno WEA in Serienausführung, bei Errichtung mit einem minimalen Abstand von 400 m zu Gebäuden oder Anlagen.

---

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	6 von 18

## 6 Grundsätzlich zum Brandschutz an der Windenergieanlage

### 6.1 Voraussetzungen für die Betrachtung

- die WEA ist gemäß DIN VDE 0105-100 eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte gemäß DIN VDE 0105-100
- die WEA wird nur durch unterwiesene, ausgebildete, geschulte Elektrofachkräfte, bzw. elektrisch unterwiesene Personen oder in deren Begleitung betreten
- Zutritt nur für unterwiesene Betreiber
- es sind mindestens die Gesetze, Regeln und Vorschriften gemäß Absatz 1 zu befolgen
- bei Wartung und Begehung ist die WEA außer Betrieb zu nehmen
- es sind die Angaben und Vorgaben des Betriebshandbuches zu befolgen
- es sind gemäß der Herstellervorgaben die Wartung der WEA durchzuführen und zu dokumentieren; hierbei ist entsprechend des Wartungshandbuches und der Wartungsscheckliste, sowie der jeweiligen Dokumentation der verbauten Komponenten vorzugehen
- die WEA ist in Serienausführung zu belassen
- es dürfen nur originale und vom Hersteller freigegebene Ersatzteile eingesetzt werden
- es dürfen keine zusätzlichen Brandlasten in die WEA eingebracht werden
- es dürfen sich keine weiteren Brandlasten im Umfeld der WEA befinden
- die WEA ist in ausreichenden Abstand zu Gebäuden und Anlagen zu errichten
- es ist eine geeignete Zufahrt zur WEA vorhanden
- die Zufahrt ist bei der Rettungsleitstelle bekannt
- ständige Kommunikationsbereitschaft der WEA – Steuerung
- täglich 24 Stunden besetzte Fernüberwachung

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	7 von 18

## 6.2 Personenschutz

Bei Wartungs- und Servicearbeiten ist die WEA außer Betrieb zu nehmen. Das bedeutet, dass sich während des Betriebes der WEA **keine Personen** im Maschinenhaus aufhalten.

Es kommen grundsätzlich drei Auslöser für Feuer in Betracht.

### 1.) Feuer durch mechanische Störung

Die WEA ist bei Betreten, z.B. für Wartungs- und Servicearbeiten, zu stoppen. Eine Brandentstehung durch mechanische Störungen kann daher für diesen Fall ausgeschlossen werden. Somit besteht hierdurch keine Personengefährdung.

### 2.) Feuer durch elektrische Störungen

Durch das außer Betrieb setzen der Anlage sind Generator und Leistungselektronik spannungsfrei. Während den Wartungsarbeiten werden nur die elektrischen Antriebe von geschulten und unterwiesenen Personen geschaltet.

Bei Einhaltung der Sicherheitsanforderungen nach VDE 0100 ff sowie der unter Absatz 1 aufgeführten Gesetze, Regeln und Vorschriften ist eine Personengefährdung nicht gegeben.

### 3.) Feuerauslösung durch Servicearbeiten

Für diesen Fall sind in jeder WEA zwei Feuerlöscher mit min. sechs LE zur Bekämpfung von Entstehungsbränden vorhanden. Dieser ist alle 24 Monate durch eine befähigte Person oder ZÜS zu prüfen. Das Rauchen und der Umgang mit offenem Licht in und um die WEA sind nicht gestattet. Für Schweißarbeiten gelten die entsprechenden Sicherheitsbedingungen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	8 von 18

### 6.3 Objektschutz

Zu Grunde gelegt wird die ordnungsmäßige Wartung der WEA.

Es sind vier Auslöser für Feuer in Betracht zu ziehen:

#### 1.) Feuer durch mechanische Störungen

Alle wichtigen Komponenten (Getriebe, Generator, Hauptlager, Gondel) werden temperaturüberwacht. Übertemperatur und Überdrehzahl führen zu einem sofortigen Not-Stopp der WEA und Information an die Fernüberwachung.

#### 2.) Feuer durch elektrische Störung

Alle unter Spannung stehenden Komponenten werden mehrfach überwacht (Überspannung, Differenzströme, Erdschlusserkennung).

Der Generator wird von der vorhandenen Regelung ständig auf Plausibilität von Temperatur, Leistung und Drehzahl überwacht.

Sollten Abweichungen bzw. Fehler festgestellt werden, wird die WEA automatisch außer Betrieb genommen und die Fernüberwachung informiert.

#### 3.) Übergreifendes Feuer von umliegenden Gebäuden, Anlagen und Flächen

Dies kann als unwahrscheinlich angenommen werden, da der Turm aus Stahl besteht.

#### 4.) Feuer durch Blitzschlag

Die WEA ist mit einem Blitzschutzsystem ausgerüstete, das die Anforderungen der ISO 61400-24 erfüllt. Die Funktionstüchtigkeit des Systems wird regelmäßig im Rahmen der Wartung der WEA überprüft. Sollte es durch einen Blitzschlag dennoch zu Störungen kommen, wird die Anlage automatisch außer Betrieb gesetzt und die Fernüberwachung informiert.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	9 von 18

## 7 Beschreibung der Windenergieanlage

Die eno WEA sind Anlagen, die dem Wind mittels Dreiblattrotor kinetische Energie entnimmt und diese in elektrische Energie wandelt. Sie verfügt über ein mehrstufiges mechanisches Getriebe und einen drehzahlvariablen Synchrongenerator.

### 7.1 Funktion der Windenergieanlage

Dem Wind wird mittels dreier Rotorblätter kinetische Energie entnommen und über eine an der Rotorwelle montierten Nabe auf die im Maschinenhaus befindliche, langsam drehende, Rotorwelle übertragen. Das Maschinenhaus ist drehbar auf einem Stahlrohrturm montiert. Die Rotorwelle leitet die entnommene Leistung des Windes in ein mechanisches Getriebe ein, in dem die Drehzahl erhöht wird. Der Generator ist mit der schnellen Welle des Getriebes verbunden und wandelt die Bewegungsenergie in elektrische Energie um. Die elektrische Energie wird über Leistungskabel dem Vollumrichter zugeführt und zum Transformator weitergeleitet. Dieser Transformator realisiert die Anbindung der WEA an das Energieverbundnetz.

### 7.2 Betrieb der Windenergieanlage

Die WEA ist während des Betriebes unbemannet. Alle regelungstechnischen Abläufe sind automatisiert und können von einer 24 h besetzten Fernüberwachung kontrolliert werden. Bei Störungen geht die Anlage selbstständig außer Betrieb. Dieses wird durch ein mehrfaches redundantes Sicherheitssystem in jeder Betriebslage ermöglicht.

Bei Servicearbeiten und Begehungen wird die WEA außer Betrieb genommen. Sie darf dabei nur von mindestens zwei bis maximal vier Personen betreten werden, die für diesen Typ der WEA ausgebildet und unterwiesen sind.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	10 von 18

### 7.3 Beschreibung der Einrichtung

Die WEA ist durch ihre bauliche und funktionstechnische Anordnung in zwei Brandabschnitte unterteilt.

#### *Maschinenhaus*

In ihm befinden sich Hauptwelle, Getriebe, Generator und Nebenaggregate. Das Maschinenhaus darf nur von unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen oder in deren Begleitung betreten werden. Die Bedienung der WEA über deren Steuerung ist nur unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen gestattet. Gemäß der DIN VDE 0105-100 gilt es als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte.

#### *Turm*

Im Turm der WEA befinden sich die Leistungskabel, Frequenzumrichter und Schaltschränke. Er darf nur von unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen oder in deren Begleitung betreten werden. Die Bedienung der WEA über deren Steuerung ist nur unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen gestattet. Gemäß der DIN VDE 0105-100 gilt es als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte.

---

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	11 von 18

## 7.4 Brandlasten in der Windenergieanlage

### Maschinenhaus und Rotor

Position	Bauteil	Stoff	Menge	Bezeichnung
1	Rotorblätter	Kunststoffe / Holz	48 t	Glasfaserverstärkter Kunststoff Kohlefaserverstärkte Kunststoffe
2	Blattlager (3x) (Laufbahnen+ ZSA)	Schmierfett	60 kg	Wälzlagerfett
3	Blattlagerverzahnung (3x) + ZSA	Schmierfett	6 kg	Verzahnungsschmierstoff
4	Blattstellgetriebe (3x)	Öl	je 7,5 l	Getriebeöl
5	Turmkopflager /Azimutlager +ZSA	Schmierfett	25 kg	Wälzlagerfett
6	Azimutlagerverzahnung	Schmierfett	4 kg	Verzahnungsschmierstoff
7	Azimutgetriebe (6x)	Öl	je 22,0 l	Getriebeöl
8	Hauptlager und Gehäuse (2x) incl. ZSA	Schmierfett	je ca. 80 kg	Wälzlagerfett
9	Hauptgetriebe	Öl	1000 l	Getriebeöl
10	Generatorlager (2x) incl. ZSK	Schmierfett	2500 g	Wälzlagerfett
11	Bremsanlage	Hydrauliköl	20 l	Hydrauliköl
12	Hebezeug / Gondelkran	Öl	0,5 l	Getriebeöl
13	Gondelverkleidung	Kunststoff	3000 kg	Glasfaserverstärkter Kunststoff
14	Kabel	Metalle, Kunststoffe	500 kg	Kupfer, Isolierung
15	Farbanstriche	verschiedene	200 kg	

Tabelle 7-1: Brandlasten Maschinenhaus

### Turm

Position	Bauteil	Stoff	Menge	Bezeichnung
1	Kabel	Metalle, Kunststoffe	9000 kg	Kupfer, Aluminium, Isolierung
2	Kabelhalter	Metalle, Kunststoffe	400 kg	
3	Farbanstrich	verschiedene	2200 kg	
4	Systemträger	Metalle, Kunststoffe	2500 kg	

Tabelle 7-2: Brandlasten Turm

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	12 von 18

## 7.5 Rauch- und Wärmeabfuhr

Durch die Gestalt des WEA-Turms entsteht aufgrund des Kamineffektes eine Thermik, durch die ein Rauchabzug gewährleistet ist. Ein Hitzestau beim Brand der Schaltanlage im Turmfuß kann bedingt durch den Kamineffekt ausgeschlossen werden.

Das Übergreifen eines Feuers vom Turmfuß in das Maschinenhaus kann aufgrund des hohen Turmes als unwahrscheinlich angesehen werden.

Im Turm kommen schwer entflammable Kabel zum Einsatz. Ein Weiterleiten des Feuers in die Gondel ist daher unwahrscheinlich.

Durch die Gestaltung der Gondelverkleidung und die in ihr für den normalen Betrieb befindlichen Lüftungsöffnungen entsteht ein Sog. Dieser ist ausreichend für eine genügend große Wärme- und Rauchabfuhr.

Aus diesen Gründen sind keine weiteren Rauch- und Wärmeabfuhrsysteme nötig.

## 7.6 Umgebungsbedingungen

Die WEA steht frei. Für ihre Errichtung nötige Zufahrt und Kranstellfläche bleiben während des Betriebes bestehen. Diese Zufahrt erfüllt die Anforderungen der Landesbauordnung.

Die Windkraftanlagen sind eindeutig gekennzeichnet und die Pläne der Zufahrt sind den Leitstellen der Feuerwehr zu übergeben.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	13 von 18

## 8 Angaben zu Sicherheitseinrichtung in der Windenergieanlage

Folgende Parameter werden während des Betriebes der WEA ständig erfasst:

- Gondeltemperatur
- Lagertemperatur (Hauptlager, Getriebelager, Generatorlager)
- Getriebeöltemperatur
- Wicklungstemperatur des Generators
- Temperatur der Schaltschränke, Umrichter
- Außentemperatur
- Ladezustand der Akkupakete für Notabschaltung
- Erdschlusserkennung für den Generator
- Differenzstromüberwachung aller elektrischen Antriebe
- Fehlerstromerkennung für die Versorgung Licht und Steckdosen
- Funktion der Fernüberwachung

Ein Überschreiten der festgelegten Grenzwerte führt zum sofortigen Stopp der WEA.

Alle Störungen werden rund um die Uhr durch die Fernüberwachung erfasst.

Aufgrund der vorhandenen Überwachungstechnik und –verfahren sind standardmäßig keine weiteren Brandschutzeinrichtungen installiert. Projektspezifisch können aber Brandmeldeanlagen, bzw. Brandlöschanlagen verbaut werden. In diesem Fall befinden sich die Steuereinheit im Maschinenhaus der Anlage. Brandmeldesensoren und Löschgeneratoren sind entsprechend der jeweiligen Genehmigungs- und Herstellervorgaben ebenfalls im Maschinenhaus und Steuerschränken verbaut.

In jedem Turmsegment sowie in der Gondel befinden sich Leuchten, die mit einem Akkupuffer ausgestattet sind. Sie ermöglichen die Beleuchtung der Anlage für min. eine Stunde nach Wegfall der Stromversorgung.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	14 von 18

## 9 Verhalten bei Brand, Löschen der Windenergieanlage

### 9.1 Alarmieren von Rettungskräften

Die Alarmierung der Rettungskräfte erfolgt durch die Fernüberwachung nach Eingang der Störmeldung. Anwesendes Servicepersonal kann die Rettungsleitstellen über die immer mitzuführenden Mobiltelefone verständigen.

### 9.2 Löschen von Bränden

Bei gravierenden Störungen oder manuell eingeleitetem Notstopp erfolgt eine Notabschaltung, bei der die Windkraftanlage vom Netz getrennt wird. Weiterhin ist die WEA im Brandfall vom Versorgungsnetz durch Freischalten am Mittelspannungstrafo zu trennen.

Aufgrund der großen Turmhöhe ist das Löschen des Maschinenhauses nicht möglich. Deswegen ist im Falle eines Brandes der Maschine das Umfeld weiträumig abzusperren und herabfallende Gegenstände sofort zu löschen.

Aufgrund der großen Abstände der WEA zu anderen Gebäuden oder Maschinen ist ein Übergreifen des Feuers auf diese unwahrscheinlich. Bei Bränden im Turm der WEA ist dieser von außen zu kühlen. Brände im Bereich von Schaltschränken sind nicht mit Wasser zu löschen. Es sind die Hinweise der DIN VDE 0132 bez. Löschen von Bränden in Schaltanlagen zu beachten.

### 9.3 Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge sowie der Löschwasserversorgung

Aufgrund der großen Turmhöhe ist nur das Löschen herabfallender Gegenstände möglich. Für das Ablöschen dieser und einen eventuellen Erstangriff reicht der üblicherweise vorhandene Löschwasservorrat von 2000 l eines HLF 20-16 oder 2400 l des TLF 16-25 der Ortsfeuerwehr aus. Sollte das Löschfahrzeug für die erste Brandbekämpfung kein Löschwasser mitführen muss die Windenergieanlage in einem Umkreis von 500 m durch die Feuerwehr abgesperrt werden. Die Netzleitzentrale ist zu informieren damit die WEA vom Netz getrennt wird. Es ist ein Löschfahrzeug (z.B. HLF 20-16 mit 2000 l Löschmittel oder TLF 16-25 mit 2400 l Löschmittel) für die Brandbekämpfung anzufordern – bzw. ein Tankfahrzeug oder ein Anschluss zum nächsten Hydranten / Feuerlöschteich herzustellen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	15 von 18

## 10 Rettung und Bergung

### 10.1 Verhalten im Brandfall während einer Wartung

Wenn es bei der Durchführung einer Wartung (keine Arbeiten mit besonderer Brandgefahr) zu einem Entstehungsbrand in der Maschine kommt, ist dieser mit einem stets in der Gondel vorhandenen Feuerlöscher zu bekämpfen. Das Kleinlöschgerät, 9kg Schaum Feuerlöscher S9SKF2, ist in regelmäßigen (gemäß den gesetzlichen Bestimmungen des Landes) Abständen zu überprüfen.

Im Rahmen einer jeden Servicearbeit werden Abseilvorrichtungen mitgeführt, über die ein Notabstieg aus der Gondel möglich ist.

Eine brennende WEA darf durch das Service- und Wartungspersonal nicht betreten werden. In diesem Fall ist unverzüglich die Feuerwehr zu informieren und anschließend bei der Netzleitzentrale die Spannungsfreischaltung des Netzes zu erbitten.

#### Alarmplan für jegliches Servicepersonal der WEA

- Ruhe bewahren
- Notruf absetzen (Mobiltelefon)
- geregelter Abstieg
- Freischaltung des Netzes durch die Netzleitzentrale erbitten
- Löschen nur bei Gefahr für Leib und Leben
- Sichere Position einnehmen

### 10.2 Feuer in Gondel oder Rotor

Sollte es bei Arbeiten in der Gondel oder dem Rotor zu einem Brand kommen, ist dieser mit dem vorhandenen Feuerlöscher zu bekämpfen.

Sollte dieses auf Grund der Größe des Brandes oder anderen Gründen nicht möglich sein, ist die Gondel über den Ausstieg zum Turm zu verlassen. Der Abstieg hat über die Leiter zu erfolgen.

In dem Fall, dass der Weg zum Turm nicht mehr zu erreichen ist, ist die WEA über die Luke im hinteren Gondelbereich und mittels Not-Abseilvorrichtung zu verlassen. Das Notabseilgerät ist an einem Stahlträger zu befestigen, der direkt oder indirekt über Stahlbauteile mit dem Maschinenträger verbunden ist.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	16 von 18

### 10.3 Feuer im Turm

Bricht bei Arbeiten im Turm ein Feuer aus, ist dieser in Richtung Turmfuß zu verlassen.

Nur wenn dieser Weg versperrt ist oder sie sich im obersten Turmsegment befinden, erfolgt der Aufstieg in die Gondel und die Flucht über die hintere Luke in der Gondel mittels Not-Abseilgerät. **Bedingt durch den Kamineffekt wird sich entwickelnder Rauch in Richtung Gondel bewegen!**

### 10.4 Feuer im Turmfuß

Kommt es zu einem Brand im Turmfuß, ist dieser Bereich unverzüglich durch die Turmtür zu verlassen!

### 10.5 Fluchtplan

#### Feuer oberhalb des Aufstiegsbereiches

- geordneter Abstieg nach unten über die Leiter im Turm

#### Feuer unterhalb im Aufstiegsbereich

- geordneter Aufstieg
- Durchgang Maschinenträger verschließen
- Für ausreichende Belüftung sorgen; Dachluke öffnen
- Seil der Notabseilvorrichtung aus Heckluke ablassen
- Notabstieg einleiten

#### Außenabstieg/Abseilvorgang

- Abseilvorgang vorbereiten: Kurzinformation über Abseilgerät lesen!
- Sicheren Sitz des angelegten Gurtes prüfen
- Seil der Notabseilvorrichtung an Anschlagpunkt oberhalb der Heckluke befestigen
- Seil der Notabseilvorrichtung durch Heckluke ablassen
- Personen an Abseilvorrichtung sichern und Gondel vorsichtig über Luke verlassen
- Abseilvorgang beginnen: langsam und mit gleichbleibender Geschwindigkeit abseilen

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	17 von 18

## 10.6 Rettungswege

Da die WEA nur kurzzeitig, in abgeschaltetem Zustand, zu Servicezwecken begangen wird und ansonsten unbemannt ist, erfüllt sie damit nicht die Anforderungen an Aufenthaltsräume im Sinne des Bauordnungsrechtes und die damit verbundenen Anforderungen an Flucht- und Rettungswege.

Alle Arbeiten an der WEA werden durch ausgebildetes und unterwiesenes Personal durchgeführt, welches mit Flucht- und Rettungswegen in der Anlage vertraut ist. Die Ausgangstür, Feuerlöscher sowie der Verbandskasten sind durch Piktogramme nach DIN EN ISO 7010 bzw. DGUV Vorschrift 9 (BGV A8) gekennzeichnet.

## 10.7 Flucht und Rettungspläne für Gondel und Turm

Es sind Flucht- und Rettungspläne gemäß DIN ISO 23601 bzw. DGUV Vorschrift 9 in Gondel Einstieg und Turmfuß gut sichtbar angebracht. Sie enthalten alle notwendigen Informationen des Brandschutzkonzeptes sowie zur Bergung, Rettung, erster Hilfe sowie Standorten der Hilfsmittel (Feuerlöscher, Rettungsgerät, Erste Hilfe Kasten etc.).

## 11 Weitere Angaben

### 11.1 Feuerwehrpläne

Pläne über Standort und Zufahrt der WEA sind an die örtlichen Rettungskräfte zu übergeben und müssen in den Leitstellen vorliegen.

### 11.2 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung

Basis: Die WEA wird entsprechend den Vorgaben der technischen Vorschriften (z.B. IEC 61400-1, GL-Richtlinien, EN 50308) hergestellt, errichtet und gewartet. Als betriebliche Maßnahme zur Brandverhütung sind im Wesentlichen die regelmäßigen Wartungen zu sehen. Diese werden nach Vorgabe der Typenprüfung mehrmals jährlich vorgenommen und protokolliert. Eine Überwachung der Wartungstätigkeiten erfolgt durch wiederkehrende Überprüfungen durch unabhängige Sachverständige.

### 11.3 Angaben über Nichtentsprechung von materiellen Anforderungen der Landesbauordnung

Abweichungen von gesetzlichen bzw. materiellen Anforderungen liegen nicht vor.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	6	eno WEA	vertraulich	18 von 18

## 4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

siehe Anhang:

### 4.6.1 Schallimmissionsprognose

Anlagen:

- 2023-06-21\_enosite-0330-SL-2023-02\_signed.pdf

## Schallimmissionsprognose – Revision 1

Berechnung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2

Projekt: **Brusow Repowering**  
Errichtung von 5 Windenergieanlagen  
Typ: eno126-4.8 mit einer Nabenhöhe von  
82,0 m + 0,7 m (WEA 1), 82,0 m + 1,5 m  
(WEA 2, 6), 87,0 m + 1,5 m (WEA 7, 8) und  
einer Nennleistung von jeweils 4,8 MW

Bundesland: Mecklenburg-Vorpommern  
Deutschland

Berichtsdatum: Rerik, 20.06.2023

Berichtsnummer: enosite-0330-SL-2023-02

Bearbeitung: Astrid Zädow

### **enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7  
18230 Ostseebad Rerik

Tel. 038296-747 400

[www.eno-site.com](http://www.eno-site.com)



Auftraggeber:	eno energy GmbH Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik Frau Andrea Hasselmann
Auftragnehmer:	enosite GmbH Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik
Auftragsdatum:	20.06.2023
Aufgabenstellung:	Erstellung einer Schallimmissionsprognose
Standort:	Brusow, Stadt Kröpelin
Bearbeitung:	Astrid Zädow
Prüfung:	Katharina Rusch

Änderungsverlauf			
Bezeichnung	Datum	Seiten	Beschreibung
enosite-0330-SL-2023-01	27.03.2023	108	Revision 0 5x eno126-4.8, Nabenhöhen: 82,0 m + 0,7 m (WEA 1), 82,0 m +1,5 m (WEA 2, 6), 87,0 m +1,5 m (WEA 7, 8)
enosite-0330-SL-2023-02	20.06.2023	108	Revision 1 5x eno126-4.8, Nabenhöhen: 82,0 m + 0,7 m (WEA 1), 82,0 m +1,5 m (WEA 2, 6), 87,0 m +1,5 m (WEA 7, 8) Anwendung LAI-Umlaufbeschluss 24.02.2023



## Inhalt

II	Tabellenverzeichnis .....	4
III	Abbildungsverzeichnis .....	4
1	Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen.....	5
2	Verfahren.....	7
3	Standortbeschreibung.....	7
4	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte.....	8
5	Qualität der Prognose.....	10
6	Schallquellen .....	12
6.1	Kenndaten der Windenergieanlagen .....	12
6.2	Sonstige Vorbelastung.....	15
6.3	Tieffrequente Geräusche und Infraschall .....	15
7	Prognoseergebnisse.....	16
7.1	Zusatzbelastung .....	17
7.2	Vorbelastung.....	19
7.3	Gesamtbelastung.....	21
8	Beurteilung der Berechnungsergebnisse .....	23
8.1	Immissionsbelastung .....	23
8.2	Sicherheit der Prognose.....	23
8.3	Allgemeines .....	24
Literatur.....		25
Anhang.....		27
A-1	Koordinaten der berücksichtigten WEA, der weiteren EQ und der IO.....	28
A-2	Fotodokumentation .....	30
A-3	Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung Nacht .....	34
A-4	Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung Tag .....	49
A-5	Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Nacht .....	65
A-6	Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung Nacht .....	79
A-7	Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung Tag.....	84
A-8	Schallleistungspegel der geplanten Windenergieanlagen .....	89



## II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm .....	9
Tabelle 2: Übersicht der Immissionsorte und Richtwerte .....	9
Tabelle 3: Oktavbänder der eno126-4.8 [[20], [21], A-8] .....	13
Tabelle 4: Parameter der WEA.....	14
Tabelle 5: Zusatzbelastung im Nachtbetrieb.....	17
Tabelle 6: Zusatzbelastung im Tages- und Sonn-/ Feiertagsbetrieb .....	18
Tabelle 7: Vorbelastung im Nachtbetrieb .....	19
Tabelle 8: Gesamtbelastung im Nachtbetrieb .....	21
Tabelle 9: Gesamtbelastung im Tages- und Sonn-/ Feiertagsbetrieb .....	22
Tabelle 10: Übersicht der geplanten Betriebsmodi .....	23
Tabelle 11: Koordinaten der berücksichtigten Emissionsquellen .....	28
Tabelle 12: Koordinaten der Immissionsorte.....	29

## III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standorte der geplanten und berücksichtigten Emissionsquellen (EQ) sowie der Immissionsorte (IO) .....	8
---	---



## 1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

Der Auftraggeber, die eno energy GmbH, beauftragte die enosite GmbH mit der Erstellung einer Schallimmissionsprognose für den Standort Brusow, Stadt Kröpelin, Landkreis Rostock im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

Für den angegebenen Standort wird vom Auftraggeber die Errichtung von 5 Windenergieanlagen (WEA) des Typs eno126-4.8 mit 82,0 m Nabenhöhe (NH) und 0,7 m Fundamenterrhöhung (FE) bei WEA 1, 82,0 m NH und 1,5 m FE bei WEA 2 und 6 sowie 87,0 m NH und 1,5 m FE bei WEA 7 und 8 geplant. Die 5 geplanten WEA sollen 2 bisher bestehende WEA vom Typ eno114-3.5 ersetzen. Weitere 3 bestehende WEA sind im Windpark Brusow zu berücksichtigen.

In einem Umkreis von 4 km sind keine zusätzlichen WEA zu beachten.

Aufgrund einer Information durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG), Güstrow, vom 12.06.2023, sind entsprechend der aktualisierten LAI-Hinweise zur Auslegung der TA-Lärm (UMK-Umlaufbeschluss 13\_2023, Stand 24.02.2023)<sup>1</sup> Überschreitungen in der Gesamtbelastung zu runden. Daher wurde eine neue Berechnung der Zusatz- und Gesamtbelastung durchgeführt. Die vorliegende Revision 1 ersetzt die Revision 0 (enosite-0330-SL-2023-01, 27.03.2023) vollständig.

Die vom Auftraggeber bereitgestellten Angaben bezüglich des Typs und der Lage der berücksichtigten WEA werden als richtig und vollständig vorausgesetzt.

Der Standort wurde am 21.02.2023 durch die Bearbeiterin besichtigt, wobei der WEA-Standort und die Immissionsorte (IO) mittels Feldprotokollen und Fotos dokumentiert wurden.

Für die Erstellung der Schallberechnung wurden folgende Unterlagen und Dokumente verwendet:

- Angaben zu NH, Anlagentyp und Standortkoordinaten der geplanten und zu berücksichtigenden WEA (Stand: Januar 2023)
- Standortbesichtigung vom 21.02.2023 durch die Bearbeiterin
- Topografische Karte im Maßstab 1:25.000 (TK25) (© GeoBasis-DE/M-V)
- Höhenmodell mit 30 m Auflösung im Fernbereich sowie einer Nahbereichsanpassung auf eine TK25 Karte
- Angaben zu den vermessenen Geländehöhen der geplanten WEA<sup>2</sup>
- Luftbildaufnahmen aus [www.gaia-mv.de/](http://www.gaia-mv.de/)
- Flächennutzungspläne / Satzungen / usw.

---

<sup>1</sup> Mulsow, Matthias (2023): §16 BImSchG WP Willerswalde – AZ: 1.6.2V-60.029/22-51 – LUNG-510-2-S22092 [E-Mail]. [Matthias.Mulsow@lung.mv-regierung.de] an [astrid.zaedow@eno-site.com] am 12.06.2023

<sup>2</sup> Bock, Marko (2023): WP-Brusow Erweiterung Höhen [E-Mail]. [service@haff-vermessung.de] an Plepla, Christin [E-Mail]. [christin.plepla@eno-energy.com], 15.03.2023, weitergeleitet an Zädow, Astrid, [E-Mail]. [astrid.zaedow@eno-site.com], 15.03.2023



## Vertraulichkeit

Alle Informationen in diesem Dokument sind streng vertraulich.

## Schutzvermerk entsprechend ISO 16016

## Copyright © 2023 enosite GmbH

Weitergabe sowie Vervielfältigung des Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## Empfänger

Die enosite GmbH übernimmt keine Verantwortung für den Inhalt dieses Berichtes gegenüber anderen Parteien als dem Kunden. Wenn dritte Personen sich in irgendeiner Weise auf den Inhalt dieser Prognose beziehen, geschieht dies ausschließlich auf eigenes Risiko.

## Haftungsausschluss

Für die prognostizierten Ergebnisse der Schallimmissionsprognose wird seitens des Gutachters keine Garantie übernommen. Sie basieren auf den Berechnungen mit dem Modul DECI-BEL der Software WindPRO in der Version 3.5.584 der Firma EMD International A/S aus Aalborg, Dänemark und den von den Anlagenherstellern gestellten Anlagendaten.

## Akkreditierung



Die enosite GmbH ist von der „Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)“ nach EN ISO/IEC 17025:2018 für den Bereich „Ermittlung der Schallimmissionen von Windenergieanlagen durch Berechnung / Prognose“ und nach den auf der Anlage zur Urkunde vermerkten Prüfverfahren akkreditiert.

Bearbeitung:

Astrid Zadow  
Dipl.-Geogr.

Prüfung:

Katharina Rusch  
Dr. rer. nat.



## 2 Verfahren

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen von WEA erfolgt auf Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm – vom 26.08.1998) [1]. Die TA Lärm wird hinsichtlich der Geräuscheinwirkungen von WEA durch die Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei WEA des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [2] ergänzt. Seit dem Oktober 2017 ist der neue Entwurf mit Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen [3] zu berücksichtigen.

Die Schallimmissionsprognose ist gemäß Nr. A 2 der TA Lärm nach der DIN ISO 9613-2 [4] durchzuführen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen (bis 30 m mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger). Zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen hat der Normenausschuss Akustik, Lärmmin-derung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [3] veröffentlicht, welches u.a. den Effekt der Bodendämpfung für hochliegende Schallquellen vernachlässigt. Die Immissionsprognose ist daher nach dem Dokument zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.01 [5] sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für die neu beantragten Anlagen frequenzselektiv durchzuführen.

Bei der Bestimmung der Luftabsorption sind die Luftabsorptionskoeffizienten  $\alpha$  nach der Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [4] für eine relative Luftfeuchte von 70 % und für eine Temperatur von 10 °C anzusetzen.

Auf die Sicherstellung der „Nichtüberschreitung“ der Immissionsrichtwerte (IRW) im Sinne der Regelungen der TA Lärm ist bei der Prognose abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden.

Die Berechnungen werden mit dem Modul DECIBEL [6] der Software WindPRO in der Version 3.5.584 der Firma EMD International A/S aus Aalborg, Dänemark durchgeführt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt auf der Basis von messtechnischen Gutachten und Herstellerangaben. Für eine fehlerhafte Dokumentation von Herstellerangaben oder fehlerhaften Angaben in Prüfberichten kann keine Gewähr übernommen werden.

Alle Berechnungsergebnisse haben nur Gültigkeit für die im Gutachten ausgewiesenen Koordinatenwerte der WEA, dem Anlagentyp und der IO.

## 3 Standortbeschreibung

Der Standort für die geplanten WEA befindet sich im Landkreis Rostock, im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern, rund 1,0 km östlich der Ortschaft Brusow, 1,4 km südwestlich der Ortschaft Glashagen und ca. 2,2 km nordwestlich des Ortes Retschow.

Das ebene bis wellige Gelände liegt im Gemeindegebiet der Stadt Kröpelin und wird umrahmt von den Ortschaften Brusow, Teilen der Stadt Kröpelin sowie dem Wald „Heidenholz“ im Osten. Die Geländehöhen im Standortbereich der geplanten Anlagen liegen zwischen rund 75,0 m und 92,5 m über Normalhöhennull (NHN).



Bei dem für die Errichtung der WEA vorgesehenen Bereich handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die nähere Umgebung ist durch kleinere Ortschaften und landwirtschaftliche Nutzflächen sowie einem Mischwald im Osten geprägt.

Rund 1,7 km nordwestlich des Standortes befindet sich die Bundesstraße 105. Die Bundesautobahn 20 verläuft ca. 10 km südlich vom geplanten Standort. Die Stadt Kröpelin ist ca. 2,5 km weiter westlich und die Stadt Bad Doberan ist ca. 5,5 km nordöstlich vom vorgesehenen Standort entfernt.

Die Positionen der geplanten und zu berücksichtigenden WEA und der ermittelten IO sind in der Abbildung 1 dargestellt. Die Koordinaten können den Berechnungsausdrücken und dem Anhang A-1 entnommen werden.

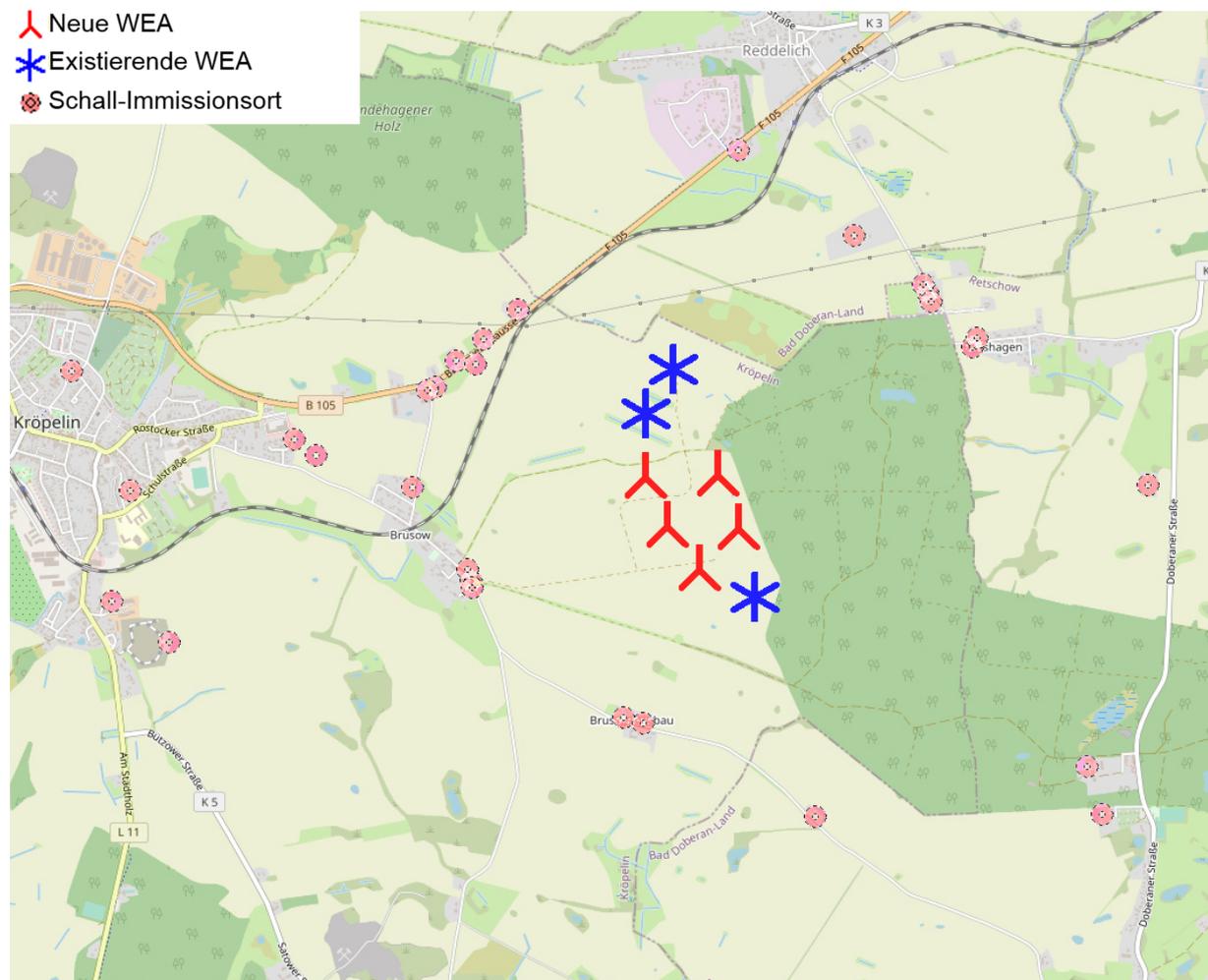


Abbildung 1: Standorte der geplanten und berücksichtigten Emissionsquellen (EQ) sowie der Immissionsorte (IO)

#### 4 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

An den maßgeblichen IO sind die prognostizierten Beurteilungspegel mit den IRW nach TA Lärm zu vergleichen. Es werden insgesamt 29 Punkte in der näheren Umgebung der geplanten WEA als IO untersucht. Für die Einstufung dieser IO werden die IRW nach TA Lärm für die Zeiträume Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) herangezogen, siehe Tabelle 1.



Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gebietseinstufung	Richtwert Tag	Richtwert Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]
Industriegebiet (GI)	70	70
Gewerbegebiet (GE)	65	50
Mischgebiete, Dorfgebiete und Kerngebiete (MD/MK)	60	45
Allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA/WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SOK)	45	35

Die Einstufung der IO wurde entsprechend [16], [17], [18], [19] sowie gemäß den Vorgaben durch das Amt für Kreisentwicklung vorgenommen. Demnach gibt es für die Ortschaften Brusow und Brusow-Ausbau keine gültigen B-Pläne oder Satzungen, woraus sich die Einstufung entnehmen lässt. Daher erfolgte bei diesen IO die Einstufung gemäß Vorgabe Herr Grundmann [Amt für Kreisentwicklung], 26.09.2019 auf Basis des § 4 BauNVO (2017).

In Kröpelin werden derzeit zwei neue Wohngebiet (WG) geplant, die Richtung Brusow entstehen sollen. Dabei handelt es sich um das WG Nr. 8 „Am Quaddel Barg“, bei dem bereits die Erschließung begonnen wurde und um das WG Nr. 15 „Am Brusower Weg“. Bei beiden WG sind die zukünftigen Positionen der Wohnhäuser noch nicht ersichtlich. Daher wurde stellvertretend jeweils am äußersten Rand der WG-Planung ein Beispiel-IO positioniert und als Allgemeines Wohngebiet definiert.

Die Bezeichnungen und Lagebeschreibungen sowie die zulässigen Richtwerte für die betrachteten IO sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Übersicht der Immissionsorte und Richtwerte

IO	Lagebeschreibung	Gebiets- einstufung	Richtwert [dB]
			Nacht / Tag
1	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	MD	45 / 60
2	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	MD	45 / 60
3	Brusow, Am Gutshof 1	WA	40 / 55
4	Brusow, Am Gutshof 8	WA	40 / 55
5	Brusow, Zum Heidenholt 27	WA	40 / 55
6	Brusow, Birkenweg 4c	WA	40 / 55
7	Kröpelin, Am Silberberg 20	WA	40 / 55
8	Kröpelin, Schulstraße 30	SOK	35 / 50
9	Kröpelin, Am Hohlweg 2	SOK	35 / 50
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	WA	40 / 55
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	MD	45 / 60
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	MD	45 / 60
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	MD	45 / 60



IO	Lagebeschreibung	Gebiets- einstufung	Richtwert [dB]
			Nacht / Tag
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	MD	45 / 60
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	MD	45 / 60
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	MD	45 / 60
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	MD	45 / 60
18	Glashagen, Am Waldrand 2	MD	45 / 60
19	Glashagen, Am Waldrand 1	MD	45 / 60
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	MD	45 / 60
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	WA	40 / 55
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	WA	40 / 55
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	MD	45 / 60
24	Reddelich, An der B105, Nr. 26	WA	40 / 55
25	Retschow, Doberaner Str. 7	MD	45 / 60
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	MD	45 / 60
27	Retschow, Doberaner Str. 9	MD	45 / 60
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 „Am Brusower Weg“	WA	40 / 55
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 „Am Quaddelbarg“	WA	40 / 55

## 5 Qualität der Prognose

Gemäß Ziffer A.2.6 des Anhangs der TA Lärm sind im Bericht zu der Immissionsprognose u.a. Angaben zur Qualität der Prognose zu machen. Dabei ist die Klassifizierung der Schallausbreitungsbedingungen ein wichtiger Faktor für die Zuverlässigkeit einer Immissionsprognose. Zudem sind wesentliche Grundlagen für die Genauigkeit der Prognose die Eingangsparameter der zu berücksichtigenden Emissionsquellen, wie Standort, Höhe, Abschirmung, Reflexion und Einsatzzeit.

Die Durchführung der Prognose erfolgte anhand der z.Zt. geltenden Vorschriften, Richtlinien und Normen.

In Mecklenburg-Vorpommern ist die Schallimmissionsprognose nach Nr. A 2 der TA Lärm [1] in Verbindung mit dem Erlass vom 10.01.2018 [7] durchzuführen.

Dazu werden der obere Vertrauensbereich bzw. die obere Vertrauensbereichsgrenze  $L_{WA 90}$  zum Ansatz gebracht, um eine höhere Sicherheit in der Prognose zu gewährleisten. Dieser berechnet sich aus der Gesamtstandardabweichung und einer Irrtumswahrscheinlichkeit.

Laut [1] ist die Produktionsstandardabweichung  $\sigma_p$  das Ergebnis eines Ermittlungsverfahrens an gleichen Objekten (WEA-Anlagentyp) durch einen Beobachter. Die Vergleichsstandardabweichung  $\sigma_R$  ist hingegen das Ergebnis eines Ermittlungsverfahrens an einem identischen Objekt (WEA) durch verschiedene Beobachter.



Die Gesamtstandardabweichung ( $\sigma_{ges}$ ) berechnet sich folgendermaßen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{[\sigma_{prog.}^2 + \sigma_R^2 + \sigma_P^2]} \quad \text{Formel 6-1}$$

$\sigma_{prog.}$ : Standardabweichung des Prognosemodells = 1,0 dB(A)

$\sigma_R$ : Standardabweichung des Messverfahrens = 0,5 dB(A)

$\sigma_P$ : Produktionsstandardabweichung = 1,2 dB(A) bei einfach oder zweifach vermessenen WEA, bei mehrfach vermessenen Anlagen kann die Serienstreuung gleich der Standardabweichung gesetzt werden

Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % für die obere Vertrauensbereichsgrenze ist nach Piorr (2001) [10] angemessen. Die Gesamtstandardabweichung ist daher noch mit der Standardnormalvarianz  $z = 1,28$  zu multiplizieren, um den erforderlichen Sicherheitszuschlag ( $\Delta L$ ) zu erhalten.

$$\Delta L = 1,28 * \sigma_{ges} \quad \text{Formel 6-2}$$

Der schließlich verwendete Schalleistungspegel ergibt sich aus der Summe des vom Hersteller vorgegebenen Schalleistungspegels ( $L_{WA}$ ) und des Sicherheitszuschlags ( $\Delta L$ ).

$$L_{WA,90} = L_{WA} + \Delta L \quad \text{Formel 6-3}$$

In den folgenden Berechnungen wird der typenabhängige obere Vertrauensbereich zu den Schalleistungspegeln der einzelnen WEA addiert.

Wenn für die Schallimmissionsprognose die vom Hersteller berechneten Schalldaten herangezogen werden, sind diese als garantierte Werte vom Hersteller zu bestätigen.

Unter der Voraussetzung, dass die Unsicherheiten der Emissionsdaten bereits in den Herstellerangaben berücksichtigt wurden, sind in der Prognose keine zusätzlichen Unsicherheiten für Typenvermessung und Serienstreuung auszuweisen, da entsprechend [3] Ziffer 4.2 eine Abnahmemessung erfolgen muss, um den Nachweis der Nicht-Überschreitung der festgesetzten Herstellerangaben zu erbringen. Sind die Unsicherheiten der Emissionsdaten in den Herstellerangaben nicht berücksichtigt worden, sind die im Kapitel 6.1 beschriebenen Unsicherheiten anzusetzen.

Gemäß [3] ist im Genehmigungsbescheid der Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  als maximal zulässiger Emissionswert festzuschreiben. Hierbei fällt bei der Gesamtstandardabweichung ( $\sigma_{ges}$ ) der Punkt  $\sigma_{prog}$  weg.

Somit ergibt sich:

$$L_{e,max} = L_{WA} + 1,28 * \sqrt{[\sigma_R^2 + \sigma_P^2]} \quad \text{Formel 6-4}$$

Die Berechnung der Schallausbreitung der bodennahen Emissionsquellen, welche eine maximale mittlere Höhe von 30 m zwischen Quelle und Empfänger aufweisen, erfolgt weiterhin mit dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [4].



## 6 Schallquellen

Der Schalleistungspegel der WEA wird nach IEC 61400-11 ed.2 [9] bei jedem ganzzahligen Windgeschwindigkeitswert zwischen 6 und 10 m/s in 10 m Höhe über Grund gemessen. Wenn die maximale Vermessung kleiner als 10 m/s ist, kann in Verbindung mit der FGW-Richtlinie TR 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [10] die Windgeschwindigkeit verwendet werden, bei der die WEA 95 % ihrer Nennleistung erreicht. Für die Geräuschimmissionsberechnungen ist vom höchsten Schalleistungspegel im vermessenen Windgeschwindigkeitsbereich auszugehen.

Liegen für einen Windenergieanlagentyp mehrere Vermessungen von Schalleistungspegeln vor, ist für die Geräuschimmissionsprognose der mittlere vermessene Schalleistungspegel für die Prognose heranzuziehen.

Neben dem Schalleistungspegel sind für die betrachteten WEA die dazugehörigen Oktavspektren zu erfassen. Zu berücksichtigen sind außerdem die Serienstreuung bei Dreifachmessungen und eine Unsicherheitsbetrachtung.

### 6.1 Kenndaten der Windenergieanlagen

Für die eno126-4.8 liegen für den mode4800-112 zwei Vermessungsberichte vor. Zum einen wurde die eno126037 vom Typ eno126-4.8 im Windpark Brusow am 16./17.11.2022 durch die Deutsche WindGuard Consulting GmbH [21] vermessen und zum anderen wurde eine Schallvermessung an der eno126034 vom Typ eno126-4.8 im Windpark Milow durch die WINDconsult Ingenieurgesellschaft für umweltschonende Energiewandlung mbH [22] durchgeführt. Die Auszüge zu den Messberichten sind im Anhang A-8 enthalten. Ein Vergleich der ermittelten Schalleistungspegel und der Oktavbänder verdeutlicht, dass mit dem Messergebnis an der eno126037 vom Typ eno126-4.8 im Windpark Brusow etwas lautere Beurteilungspegel an den IO zu erwarten sind. Daher wird in den folgenden Berechnungen, wenn mode4800-112 relevant ist, das Oktavband aus der Brusower-Vermessung herangezogen.

Für die im Nachtzeitraum verwendeten schall- und leistungsreduzierten Betriebsmodi liegen derzeit noch keine Vermessungsberichte vor.

Bis eine Dreifachvermessung bei den verwendeten Betriebsmodi vorliegen, wird die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) mit Hilfe von Pauschalwerten für die Gesamtunsicherheit ermittelt. Daher ergibt sich für den oberen Vertrauensbereich der eno126-4.8 unter Berücksichtigung eines Pauschalwertes für die Standardabweichung des Messverfahrens  $\sigma_R$  (= 0,5 dB), der Produktionsstandardabweichung  $\sigma_p$  (= 1,2 dB) und der Standardabweichung des Prognosemodells  $\sigma_{\text{prog}}$  (= 1,0 dB), gemäß [5] ein Zuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % für die verwendeten Modi in Höhe von +2,1 dB(A).

In der folgenden Tabelle 3 sind die Oktavbänder der verwendeten Modi der eno126-4.8 ohne die Sicherheitszuschläge angegeben. Die verwendeten Oktavbänder mit den Sicherheitszuschlägen sind in den Berechnungsausdrücken im Anhang ersichtlich.



Tabelle 3: Oktavbänder der eno126-4.8 [[20], [21], A-8]

Typ	Mode	Mittenfrequenz des Oktavbandes [Hz]								Schallleistungspegel $L_{WA}$ [Quelle] [dB(A)]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
eno126-4.8	mode4800-112	91,1	96,1	97,2	97,4	97,0	96,4	89,7	74,0	104,2 [21]
	mode3700-105	84,0	90,1	96,0	96,6	95,5	93,6	86,8	71,7	102,1 [20]

Sollten sich hierzu abweichende Aussagen seitens des Herstellers ergeben, ist die Prognose entsprechend anzupassen.

Die für die Prognoseberechnung erforderlichen Parameter der untersuchten WEA sind in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt. Die verwendeten Daten in den jeweiligen Berechnungen können den Ergebnisausdrucken im Anhang entnommen werden.

Tabelle 4: Parameter der WEA

WEA (Bezeichnung)	Status	RD	NH + FE	Beurteilungszeitraum	Nennleistung	LWA genehmigt inkl. SZ	LWA	$\sigma_R$ bzw. $U_c$	$\sigma_P$ bzw. $s^a$	LWA,90	L <sub>e,max</sub>	Oktavband	Quelle
		[m]	[m]		[kW]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
eno126-4.8 (WEA 1)	geplant	126,0	82,0+0,7	Tag	4.800		104,2	0,5	1,2	106,3	105,9	Messbericht	[21], A-8
				Nacht	3.700		102,1	0,5	1,2	104,2	103,8	Herstellerprognose	[20], A-8
eno126-4.8 (WEA 2, 6)	geplant	126,0	82,0+1,5	Tag	4.800		104,2	0,5	1,2	106,3	105,9	Messbericht	[21], A-8
				Nacht	3.700		102,1	0,5	1,2	104,2	103,8	Herstellerprognose	[20], A-8
eno126-3.5 (WEA 3) <i>(ohne Serrations)</i>	Bestand	126,0	97,0	Tag/Nacht	3.500	107,5						generiert	eno126_Schallleistungspegel_de_rev3.pdf, 12.03.2015
eno126-4.8 (WEA 4)	Bestand	126,0	87,0	Tag/Nacht	4.800	105,6						Herstellerprognose	eno126_4.8_Schallleistungspegel_de_rev4.pdf, 08.07.2019
eno126-4.8 (WEA 5)	Bestand	126,0	82,0+1,5	Tag/Nacht	4.800	105,6						Herstellerprognose	
eno126-4.8 (WEA 7, 8)	geplant	126,0	87,0+1,5	Tag	4.800		104,2	0,5	1,2	106,3	105,9	Messbericht	[21], A-8
				Nacht	3.700		102,1	0,5	1,2	104,2	103,8	Herstellerprognose	[20], A-8

a) Bei Mehrfachmessungen aus mind. 3 Messungen kann für  $\sigma_P$  die Standardabweichung s der Messwerte angesetzt werden.



## 6.2 Sonstige Vorbelastung

Nach Informationen durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) Güstrow, wird in der Ortschaft Reddelich von der Firma „Wittenbecker Baugesellschaft mbH & Co. KG“ ein Betonbrechwerk betrieben.<sup>3</sup> Aufgrund der Betriebszeiten ist diese Schallemissionsquelle für den Tageszeitraum zu prüfen. Entsprechend der Tabelle 6 befindet sich der nächstgelegene IO 24 im Beurteilungszeitraum „Werktag“ nicht im Einwirkungsbereich der beantragten WEA. Somit ist das Betonbrechwerk für die Vorbelastung nicht relevant.

Weitere Schallemissionsquellen sind nicht bekannt und konnten bei der Standortbegehung am 21.02.2023 nicht festgestellt werden.

## 6.3 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

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

Für Geräusche durchschnittlicher spektraler Zusammensetzung, A-bewertet, stellt die Einhaltung der Außen-IRW in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzung im Innern der Gebäude dar. Für tieffrequente Geräusche gilt dies nicht. Die nicht bekannte Schalldämmung der Außenwände und Fenster sowie ein mögliches Auftreten von Resonanzeffekten im Innern lassen einen Rückschluss nicht mit ausreichender Sicherheit zu. Im Anhang A.1.5 der TA Lärm [1] werden Hinweise gegeben, durch welche Schallquellen und über welche Übertragungswege es zu tieffrequenten Geräuschimmissionen kommen kann.

Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg kam zu dem Schluss, dass „der von Windenergieanlagen erzeugte Infraschall [...] in deren Umgebung deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen [liegt]. Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei Windenergieanlagen nicht zu erwarten. Verglichen mit Verkehrsmitteln wie Autos oder Flugzeugen ist der von Windenergieanlagen erzeugte Infraschall gering. Betrachtet man den gesamten Frequenzbereich, so heben sich die Geräusche einer Windenergieanlage schon in wenigen hundert Metern Entfernung meist kaum mehr von den natürlichen Geräuschen durch Wind und Vegetation ab.“ [11]

Die Forschung zum Thema Umweltauswirkung von Infraschall ist noch nicht abgeschlossen. Eine aktuelle Studie zum Thema Infraschall und Windkraftanlagen fasst den momentanen Wissensstand der Forschung zusammen [12]: „Es gibt aktuell [...] keine validen bzw. reproduzierten Ergebnisse aus Laborstudien, die auf potentielle Auswirkungen von andauernden oder intermittierenden Belastungen mit Schall im tiefen und Infraschall- Bereich auf das Ohr, das

---

<sup>3</sup> Siehe Schallprognose WEA 5: enosite-0090-SL-2019-01



vestibuläre System oder andere potentielle Resonanzkörper im menschlichen Organismus bzw. auf einen Zusammenhang mit pathologischen Effekten hindeuten.“

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen die Veröffentlichungen „Health Effects Related to Wind Turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound“ von van Kamp und van den Berg aus 2017 [13] und die Leitlinien für Umgebungslärm der World Health Organization (WHO) aus 2018 [14]. Beide Veröffentlichungen verweisen auf zahlreiche Studien aus den Jahren 2009 – 2017 bzw. 2004 – 2015. Es konnten in beiden Prüfungen der verschiedenen Studien keine ausreichenden Beweise gefunden werden, dass Schallemissionen von Windkraftanlagen zu Herzkrankheiten, Hypertonie, Tinnitus oder Schlafstörungen führen.

Maijala et al. (2020) konnten bei einer gezielten Beschallung von Probanden mit von Windkraftanlagen emittiertem Infraschall keinen nachweisbaren Zusammenhang zwischen beschriebenen Symptomen und Infraschall herstellen [15].

Eine weitere Betrachtung ist daher nach derzeitigem Stand des Wissens nicht Bestandteil dieser Schallimmissionsprognose.

## 7 Prognoseergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die Prognoseergebnisse der Schallausbreitungsberechnung für die Zusatzbelastung durch die geplanten Anlagen, die Vorbelastung durch die zu berücksichtigenden Emissionsquellen sowie die Gesamtbelastung dargestellt.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Auswirkung auf die IO wird der Einwirkbereich der geplanten WEA geprüft. Der Einwirkbereich umfasst nach der TA Lärm Abschnitt 2.2 die Flächen, in denen die von den Anlagen ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden IRW liegt.

Diese Prüfung erfolgte anhand der IRW für den Nachtzeitraum, da diese die niedrigsten einzuhaltenden IRW darstellen. Im Fall von Überschreitungen der IRW um mehr als 1 dB(A) schon durch die Vorbelastung sind weitere Vorhaben einer Sonderfallprüfung gem. Nr. 3.2.2 TA Lärm zu unterziehen. Dabei wird ein sogenannter „erweiterter Einwirkbereich“ von 15 dB(A) geprüft.

Die Reserve zum IRW bzw. die Überschreitung des IRW (negative Werte) wird mit dem Differenzsymbol  $\Delta$  dargestellt.

Alle angegebenen Beurteilungspegel kennzeichnen die obere Vertrauensbereichsgrenze des Summen-Beurteilungspegels entsprechend der TA Lärm und des LAI.

Für IO, deren Schutzwürdigkeit unter die Buchstaben d – f, Nummer 6.1 TA Lärm [1] fallen, ist der Ruhezeitenzuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nummer 6.5 TA Lärm [1] berücksichtigt.

In den folgenden Berechnungsergebnissen werden die Beurteilungspegel für den kritischen Nachtzeitraum mit einer Stelle nach dem Komma angegeben. Dies stellt eine Abweichung zu den Normanforderungen dar, denn entsprechend Abschnitt 2 in [3] sind die Angaben der Beurteilungspegel als ganzzahlige Werte anzugeben. Ebenso werden in [1] nur ganzzahlige Werte erwähnt. Die Angabe mit einer Stelle nach dem Komma ist im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern üblich, da eine entsprechend detaillierte Nachberechnung durch die



genehmigende Behörde (LUNG – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow) erfolgt. Für eine verbesserte Transparenz im Genehmigungsverfahren werden in der vorliegenden Prognose die Beurteilungspegel dementsprechend genau dargestellt.

## 7.1 Zusatzbelastung

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem IO durch die geplanten WEA hervorgerufen wird.

Die Berechnungsergebnisse für den Beurteilungszeitraum Nacht sind in der nachfolgenden Tabelle 5 zusammengefasst und in den Berechnungsausdrucken im Anhang dokumentiert. Der Beurteilungspegel  $L_{r,90}$  ist dabei der durch die Verwendung des Schallleistungspegels  $L_{WA,90}$  berechnete Immissionsbeitrag an den betrachteten IO.

Tabelle 5: Zusatzbelastung im Nachtbetrieb

IO	Beurteilungszeitraum Nacht				
	IRW	Beurteilungspegel $L_{r,90}$	$\Delta$	im 10 dB(A)- Einwirkungsbereich	im 15 dB(A)- Einwirkungsbereich
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	Ja/Nein	Ja/Nein
1	45	40,4	4,6	Ja	Ja
2	45	40,4	4,6	Ja	Ja
3	40	39,3	0,7	Ja	Ja
4	40	39,4	0,6	Ja	Ja
5	40	39,4	0,6	Ja	Ja
6	40	37,3	2,7	Ja	Ja
7	40	33,1	6,9	Ja	Ja
8	35	29,2	5,8	Ja	Ja
9	35	27,6	7,4	Ja	Ja
10	40	28,6	11,4	Nein	Ja
11	45	37,0	8,0	Ja	Ja
12	45	37,2	7,8	Ja	Ja
13	45	37,4	7,6	Ja	Ja
14	45	38,2	6,8	Ja	Ja
15	45	37,8	7,2	Ja	Ja
16	45	37,9	7,1	Ja	Ja
17	45	35,7	9,3	Ja	Ja
18	45	35,6	9,4	Ja	Ja
19	45	35,7	9,3	Ja	Ja
20	45	35,9	9,1	Ja	Ja
21	40	35,3	4,7	Ja	Ja
22	40	35,6	4,4	Ja	Ja
23	45	35,8	9,2	Ja	Ja
24	40	34,2	5,8	Ja	Ja



IO	Beurteilungszeitraum Nacht				
	IRW	Beurteilungspegel $L_{r,90}$	$\Delta$	im 10 dB(A)- Einwirkungsbereich	im 15 dB(A)- Einwirkungsbereich
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	Ja/Nein	Ja/Nein
25	45	31,8	13,2	Nein	Ja
26	45	31,5	13,5	Nein	Ja
27	45	30,5	14,5	Nein	Ja
28	40	33,9	6,1	Ja	Ja
29	40	29,7	10,3	Nein	Ja

Bezogen auf die Berechnungsergebnisse in der Tabelle 5 liegen beim Projekt Brusow Repowering 24 der 29 untersuchten IO im 10 dB(A)-Einwirkungsbereich der geplanten WEA während des kritischen Nachtzeitraumes.

Im erweiterten 15 dB(A)-Einwirkungsbereich für die Sonderfallprüfung befinden sich alle 29 untersuchten IO.

Die detaillierten Berechnungsausdrucke sind im Anhang A-3 ersichtlich.

In der Tabelle 6 werden die IO hinsichtlich der Beurteilungszeiträume „Werktag“ und „Sonn-/Feiertag“ geprüft. Der Ruhezeitenzuschlag für Tageszeiten wird für die IO 3-10, 21, 22, 24, 28 und 29 mit erhöhter Empfindlichkeit entsprechend Abschnitt 6.5 TA Lärm für die Beurteilung der Geräuscheinwirkung an Sonn- und Feiertagen berücksichtigt.

Tabelle 6: Zusatzbelastung im Tages- und Sonn-/ Feiertagsbetrieb

IO	Beurteilungszeitraum Tag					
	Werktag			Sonn-/ Feiertag		
	IRW	$L_{r,90, ger.}$	$\Delta$	IRW	$L_{r,90, ger.}$	$\Delta$
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	60	43	17	60	43	17
2	60	43	17	60	43	17
3	55	44	11	55	45	10
4	55	44	11	55	45	10
5	55	44	11	55	45	10
6	55	42	13	55	43	12
7	55	38	17	55	39	16
8	50	34	16	50	36	14
9	50	33	17	50	34	16
10	55	33	22	55	35	20
11	60	39	21	60	39	21
12	60	40	20	60	40	20
13	60	40	20	60	40	20
14	60	41	19	60	41	19
15	60	40	20	60	40	20



IO	Beurteilungszeitraum Tag					
	Werktag			Sonn-/ Feiertag		
	IRW	L <sub>r,90, ger.</sub>	Δ	IRW	L <sub>r,90, ger.</sub>	Δ
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
16	60	40	20	60	40	20
17	60	38	22	60	38	22
18	60	38	22	60	38	22
19	60	38	22	60	38	22
20	60	38	22	60	38	22
21	55	40	15	55	41	14
22	55	40	15	55	42	13
23	60	38	22	60	38	22
24	55	39	16	55	40	15
25	60	34	26	60	34	26
26	60	34	26	60	34	26
27	60	33	27	60	33	27
28	55	38	17	55	40	15
29	55	34	21	55	36	19

An den IO 3, 4 und 5 ist mit einer Differenz von 10 dB(A) im Beurteilungszeitraum „Sonn- und Feiertag“ der geringste Abstand zum Richtwert festzustellen (Tabelle 6). Die prognostizierten Beurteilungspegel liegen somit an allen IO in den Beurteilungszeiträumen „Werktag“ und „Sonn-/ Feiertag“ um mindestens 10 dB(A) unter den IRW der TA Lärm und daher entsprechend Abschnitt 2.2 TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der geplanten. Im Rahmen einer verbesserten Transparenz innerhalb des Genehmigungsverfahrens wird bei der Betrachtung der Gesamtbelastung ebenfalls der Tageszeitraum dargestellt.

Die Detailergebnisse können dem Anhang A-4 entnommen werden.

## 7.2 Vorbelastung

Als Vorbelastung werden die 3 existierenden WEA des Windparks Brusow berücksichtigt. Die WEA werden mit dem aktuellen Interimsverfahren nach [3] betrachtet. In der Tabelle 7 sind die Berechnungsergebnisse enthalten.

Tabelle 7: Vorbelastung im Nachtbetrieb

IO	Beurteilungszeitraum Nacht		
	IRW	L <sub>r,90</sub>	Δ
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	45	38,6	6,4
2	45	38,2	6,8
3	40	37,1	2,9
4	40	37,2	2,8
5	40	37,3	2,7



IO	Beurteilungszeitraum Nacht		
	IRW	$L_{r,90}$	$\Delta$
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
6	40	36,7	3,3
7	40	33,0	7,0
8	35	28,8	6,2
9	35	27,6	7,4
10	40	27,9	12,1
11	45	37,9	7,1
12	45	38,2	6,8
13	45	39,0	6,0
14	45	40,0	5,0
15	45	40,1	4,9
16	45	41,2	3,8
17	45	37,6	7,4
18	45	36,3	8,7
19	45	36,3	8,7
20	45	36,3	8,7
21	40	35,3	4,7
22	40	35,5	4,5
23	45	35,3	9,7
24	40	37,2	2,8
25	45	31,1	13,9
26	45	30,8	14,2
27	45	29,8	15,2
28	40	33,6	6,4
29	40	28,8	11,2

Entsprechend der vorstehenden Tabelle 7 liegen 24 der 29 untersuchten IO gemäß Abschnitt 2.2 TA Lärm im Einwirkungsbereich der betrachteten Vorbelastung. Die IRW werden dabei an keinem IO überschritten.

Die Detailergebnisse können dem Anhang A-5 entnommen werden.

### 7.3 Gesamtbelastung

Bei der Gesamtbelastung werden die geplanten WEA sowie die EQ der Vorbelastung betrachtet. Die Ergebnisse können der Tabelle 8 sowie dem Anhang Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8: Gesamtbelastung im Nachtbetrieb

IO	Beurteilungszeitraum Nacht		
	IRW	$L_{r,90}$	$\Delta$
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	45	43	2
2	45	42	3
3	40	41	-1
4	40	41	-1
5	40	41	-1
6	40	40	0
7	40	36	4
8	35	32	3
9	35	31	4
10	40	31	9
11	45	40	5
12	45	41	4
13	45	41	4
14	45	42	3
15	45	42	3
16	45	43	2
17	45	40	5
18	45	39	6
19	45	39	6
20	45	39	6
21	40	38	2
22	40	39	1
23	45	39	6
24	40	39	1
25	45	34	11
26	45	34	11
27	45	33	12
28	40	37	3
29	40	32	8

Ausweislich der vorstehenden Tabelle 8 werden die im kritischen Nachtzeitraum geforderten IRW an 25 der 29 IO unterschritten. An den IO 3 bis 5 kommt es zu einer Überschreitung der IRW um maximal 1 dB(A). Am IO 6 wird der IRW genau eingehalten.



In der Tabelle 9 wird der Einfluss der Gesamtbelastung auf die IO hinsichtlich der Beurteilungszeiträume „Werktag“ und „Sonn-/ Feiertag“ geprüft. Der Ruhezeitenzuschlag für Tageszeiten wird für die IO 3-10, 21, 22, 24, 28 und 29 mit erhöhter Empfindlichkeit entsprechend Abschnitt 6.5 TA Lärm für die Beurteilung der Geräuscheinwirkung an Sonn- und Feiertagen berücksichtigt.

Tabelle 9: Gesamtbelastung im Tages- und Sonn-/ Feiertagsbetrieb

IO	Beurteilungszeitraum Tag					
	Werktag			Sonn-/ Feiertag		
	IRW	L <sub>r,90, ger.</sub>	Δ	IRW	L <sub>r,90, ger.</sub>	Δ
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	60	44	16	60	44	16
2	60	44	16	60	44	16
3	55	45	10	55	47	8
4	55	45	10	55	47	8
5	55	45	10	55	47	8
6	55	43	12	55	45	10
7	55	40	15	55	41	14
8	50	36	14	50	37	13
9	50	34	16	50	36	14
10	55	35	20	55	37	18
11	60	42	18	60	42	18
12	60	42	18	60	42	18
13	60	42	18	60	42	18
14	60	43	17	60	43	17
15	60	43	17	60	43	17
16	60	44	16	60	44	16
17	60	41	19	60	41	19
18	60	40	20	60	40	20
19	60	40	20	60	40	20
20	60	40	20	60	40	20
21	55	42	13	55	43	12
22	55	42	13	55	44	11
23	60	40	20	60	40	20
24	55	42	13	55	44	11
25	60	36	24	60	36	24
26	60	36	24	60	36	24
27	60	35	25	60	35	25
28	55	40	15	55	42	13
29	55	36	19	55	38	17

An den IO 3, 4 und 5 ist mit einer Differenz von 8 dB(A) im Beurteilungszeitraum „Sonn- und Feiertag“ bei Betrachtung der Gesamtbelastung der geringste Abstand zum Richtwert festzustellen (Tabelle 9). Die prognostizierten Beurteilungspegel liegen somit an allen IO in den Beurteilungszeiträumen „Werktag“ und „Sonn-/ Feiertag“ unterhalb der IRW der TA Lärm.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind im Anhang A-7 ersichtlich.

## 8 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

### 8.1 Immissionsbelastung

Entsprechend der vorstehenden Tabelle 9 liegen die prognostizierten Beurteilungspegel bei Betrieb der geplanten und bestehenden WEA in den jeweiligen Beurteilungszeiträumen Tag (Werktag und Sonn- und Feiertag) an allen IO unterhalb der IRW der TA Lärm, Abschnitt 2.2.

Im kritischen Nachtzeitraum kommt es in der Zusatzbelastung zu keiner Überschreitung der IRW an den 11 untersuchten IO. Eine Sonderfallprüfung gemäß Nr. 3.2.2 TA Lärm ist gemäß der Tabelle 7 für keinen der betrachteten IO notwendig.

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung kommt es an 3 IO zu einer Richtwertüberschreitung von maximal 1 dB(A), was nach TA Lärm Punkt 3.2.1 Absatz 3 noch genehmigungsfähig ist, auch wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass die Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

**Die Einhaltung der Vorgaben durch die TA Lärm ist somit gewährleistet, so dass die geplanten WEA des Typs eno126-4.8 entsprechend folgender Tabelle 10 betrieben werden können.**

Tabelle 10: Übersicht der geplanten Betriebsmodi

WEA-Kennung	Betriebsmode	
	Tag	Nacht
WEA 1	mode4800-112	mode3700-105
WEA 2		mode3700-105
WEA 6		mode3700-105
WEA 7		mode3700-105
WEA 8		mode3700-105

### 8.2 Sicherheit der Prognose

Für eine höhere Sicherheit in der Prognose wurden die entsprechenden Schalleistungspegel der WEA um den Wert des oberen Vertrauensbereichs erhöht.

Die Unsicherheit wird emissionsseitig auf den Schalleistungspegel der WEA aufgeschlagen. Bei diesen Berechnungen wurde der statistische Ausgleich der Unsicherheit durch mehrere Quellen nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund sind die kalkulierten Werte höher als die statistisch wahrscheinlich auftretenden Immissionspegel.

Des Weiteren ist zu beachten, dass die natürlichen Dämpfungen des Schalls aufgrund von z.B. Bewuchs oder Bebauung sowie durch meteorologische Einflüsse im Laufe eines Jahres



wie Wind und Temperaturen in dieser Berechnung der Schallwerte, die die WEA an den IO erzeugen, nicht berücksichtigt werden. Dadurch ergibt sich ein zusätzlicher Sicherheitsaufschlag in der Berechnung.

### **8.3 Allgemeines**

Den Schallprognosen nach DIN ISO 9613-2 sollte eine Vermessung der WEA zugrunde liegen. Diese Vermessung sollte nach FGW-Richtlinie durchgeführt worden sein. Für die geplanten WEA liegen noch kein Vermessungsberichte vor, sondern bisher von den Herstellern prognostizierte Schalleistungspegel inklusive Oktavspektrum.



## Literatur

- [1] 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: TA Lärm. Bonn, 26.08.1998, GMBI 26/1998, S. 503
- [2] Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, LAI-Hinweise. Verabschiedet auf der 109. Sitzung des LAI, 8.-9.03.2005
- [3] Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, LAI-Hinweise. Entwurf Stand 30.06.2016
- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien“
- [5] Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- [6] DECIBEL-Anleitung: <https://help.emd.dk/mediawiki/index.php/DECIBEL-%C3%9Cberblick>, Stand: 26.01.2023.
- [7] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, Erlass AZ:572-00005-2015/004-019, Herr Robert Räuker, 10.Januar 2018
- [8] Piorr, D.: Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001), Nr. 5 S. 172 – 175
- [9] IEC 61400-11 ed. 2: Schallmessverfahren
- [10] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Stand n01.01.2008; Fördergesellschaft Windenergie e.V.
- [11] Windenergie und Infraschall – Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Stand: September 2016)
- [12] Pohl et. al 2020: Umweltpsychologische Analyse der Windenergie-Immissionswirkungen auf Akzeptanz und Wohlbefinden der Anwohner und Umwelt-medizinische Analyse der Wirkung von Windenergieanlagen auf Gesundheit und Wohlbefinden von Anwohnern/innen, Halle (Saale), S. 16.
- [13] van Kamp, I., van den Berg, F. Health Effects Related to Wind Turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound. Acoust Aust 46, 31–57 (2018)
- [14] World Health Organization. Regional Office for Europe. (2018). Environmental noise guidelines for the European Region. World Health Organization. Regional Office for Europe.
- [15] Majjala P, A Turunen, I Kurki, L Vainio, S Pakarinen, C Kaukinen, K Lukander, P Tiit-tanen, T Yli-Tuomi, P Taimisto, T Lanki, K Tiippana, J Virkkala, E Stickler, M Sainio. In-fra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Report of the Prime Min-ister’s Office, Helsinki 2020
- [16] Flächennutzungsplan der Gemeinde Retschow, 2006
- [17] Abrundungssatzung (Innenbereichssatzung), Glashagen, 1995
- [18] Satzung der Stadt Kröpelin über den Bebauungsplan Nr. 6 „Silberberg“, 1996



- [19] Klarstellungs- und Ergänzungssatzung der Gemeinde Reddelich, Planungsstand 24. Juli 2017, Entwurf
- [20] eno energy systems GmbH (2021), eno126\_4.8\_Schalleistungspegel\_de\_rev5.pdf, 28.01.2021
- [21] Deutsche WindGuard Consulting GmbH (2022): Prüfbericht über die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen einer Windenergieanlage, Typ eno126-4800 (eno126037), Brusow, Mecklenburg-Vorpommern, Bericht-Nr. MN22047.A0, Varel, 15.12.2022
- [22] WIND-consult Ingenieurgesellschaft für umweltschonende Energiewandlung mbH (2023): Ermittlung der Schallemission einer Windenergieanlage, Typ eno126-4800 (eno126034), Milow, Mecklenburg-Vorpommern, Prüfbericht WICO 120SE522-01, Bargeshagen, 15.02.2023



## Anhang



## A-1 Koordinaten der berücksichtigten WEA, der weiteren EQ und der IO

Tabelle 11: Koordinaten der berücksichtigten Emissionsquellen

WEA-Kennung	Typ	Höhe ü. NHN*	ETRS89/UTM Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
Neuplanung				
WEA 1	eno126-4.8, NH: 82,7 m (Ges:145,7 m)	93,6 <sup>4</sup>	293.378	5.995.419
WEA 2	eno126-4.8, NH: 83,5 m (Ges:146,5 m)	91,3 <sup>4</sup>	293.232	5.995.640
WEA 6	eno126-4.8, NH: 83,5 m (Ges:146,5 m)	89,5 <sup>4</sup>	293.577	5.995.610
WEA 7	eno126-4.8, NH: 88,5 m (Ges:151,5 m)	84,4 <sup>4</sup>	293.488	5.995.880
WEA 8	eno126-4.8, NH: 88,5 m (Ges:151,5 m)	85,4 <sup>4</sup>	293.135	5.995.887
Zu ersetzende WEA				
WEA 1	eno114-3.5, NH: 92,0 m (Ges:149,4 m)	87,6	293.301	5.995.809
WEA 2	eno114-3.5, NH: 92,0 m (Ges:149,4 m)	90,8	293.505	5.995.482
Bestand				
WEA 3	eno126 3.5, NH: 97,0 m (Ges:160,0 m)	79,0	293.293	5.996.410
WEA 4	eno126 4.8, NH: 87,0 m (Ges:150,0 m)	82,9	293.151	5.996.198
WEA 5	eno126 4.8, NH: 83,5 m (Ges:146,5 m)	92,5	293.643	5.995.271

\* Höhen basieren, solange nicht weiter vermerkt, auf einer Nahbereichsanpassung an eine TK25-Karte.

<sup>4</sup> Bock, Marko (2023): WP-Brusow Erweiterung Höhen [E-Mail]. [service@haff-vermessung.de] an Plepla, Christin [E-Mail]. [christin.plepla@eno-energy.com], 15.03.2023, weitergeleitet an Zädow, Astrid, [E-Mail]. [astrid.zaedow@eno-site.com], 15.03.2023



Tabelle 12: Koordinaten der Immissionsorte

IO	Adresse	Höhe ü. NHN*	ETRS89/UTM Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
1	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	87,1	293.070	5.994.673
2	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	87,5	292.972	5.994.707
3	Brusow, Am Gutshof 1	82,9	292.263	5.995.380
4	Brusow, Am Gutshof 8	83,8	292.258	5.995.414
5	Brusow, Zum Heidenholt 27	83,8	292.241	5.995.469
6	Brusow, Birkenweg 4c	78,9	291.991	5.995.883
7	Kröpelin, Am Silberberg 20	80,0	291.425	5.996.149
8	Kröpelin, Schulstraße 30	66,1	290.609	5.995.928
9	Kröpelin, Am Hohlweg 2	76,7	290.353	5.996.532
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	57,0	290.493	5.995.391
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	83,7	292.090	5.996.359
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	82,9	292.128	5.996.371
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	80,6	292.235	5.996.499
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	80,0	292.327	5.996.474
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	79,3	292.370	5.996.599
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	76,0	292.547	5.996.737
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	75,7	294.211	5.997.025
18	Glashagen, Am Waldrand 2	84,2	294.534	5.996.771
19	Glashagen, Am Waldrand 1	85,5	294.556	5.996.729
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	86,9	294.568	5.996.684
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	86,5	294.787	5.996.497
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	85,8	294.764	5.996.453
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	85,0	293.888	5.994.179
24	Reddelich, An der B105, Nr 26	65,0	293.660	5.997.473
25	Retschow, Doberaner Str. 7	84,2	295.590	5.995.738
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	100,9	295.231	5.994.365
27	Retschow, Doberaner Str. 9	94,8	295.295	5.994.125
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	78,5	291.527	5.996.064
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"	64,0	290.767	5.995.175

\* Höhen basieren auf einer Nahbereichsanpassung an eine TK25-Karte.



## A-2 Fotodokumentation

Die Aufnahmen entstanden am 21.02.2023.

vlnr ... von links nach rechts

vrnl ... von rechts nach links

	
<p>Bild 1: IO 1, Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30</p>	<p>Bild 2: IO 2, Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28</p>
	
<p>Bild 3: IO 3, Brusow, Am Gutshof 1</p>	<p>Bild 4: IO 4, Brusow, Am Gutshof 8</p>
	
<p>Bild 5: IO 5, Brusow, Zum Heidenholt 27</p>	<p>Bild 6: IO 6, Brusow, Birkenweg 4c</p>
	
<p>Bild 7: IO 7, Kröpelin, Am Silberberg 20</p>	<p>Bild 8: IO 8, Kröpelin, Schulstraße 30</p>



Bild 9: IO 9, Kröpelin, Am Hohlweg 2



Bild 10: IO 10, Kröpelin, Am Hasenberg 5



Bild 11: IO 11, Brusow, Brusower Chaussee 3



Bild 12: IO 12, Brusow, Brusower Chaussee 5



Bild 13: IO 13, Brusow, Brusower Chaussee 6



Bild 14: IO 14, Brusow, Brusower Chaussee 7



Bild 15: IO 15, Brusow, Brusower Chaussee 8



Bild 16: IO 16, Brusow, Brusower Chaussee 10



Bild 17: IO 17, Reddelich, Glashäger Straße 1



Bild 18: IO 18, Glashagen, Am Waldrand 2



Bild 19: IO 19, Glashagen, Am Waldrand 1



Bild 20: IO 20, Glashagen, Am Waldrand 1a



Bild 21: IO 21, Glashagen, Alte Dorfstraße 9



Bild 22: IO 22, Glashagen, Alte Dorfstraße 13



Bild 23: IO 23, Retschow Ausbau, Dorfstraße 21



Bild 24: IO 24, Reddelich, An der B105, Nr. 26

	
<p>Bild 25: IO 25, Retschow, Doberaner Str. 7</p>	<p>Bild 26: IO 26, Retschow, Waldsiedlung 4x</p>
	
<p>Bild 27: IO 27, Retschow, Doberaner Str. 9</p>	<p>Bild 28: IO 28, Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"</p>
	
<p>Bild 29: IO 29, Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"</p>	

### **A-3 Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung Nacht**



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

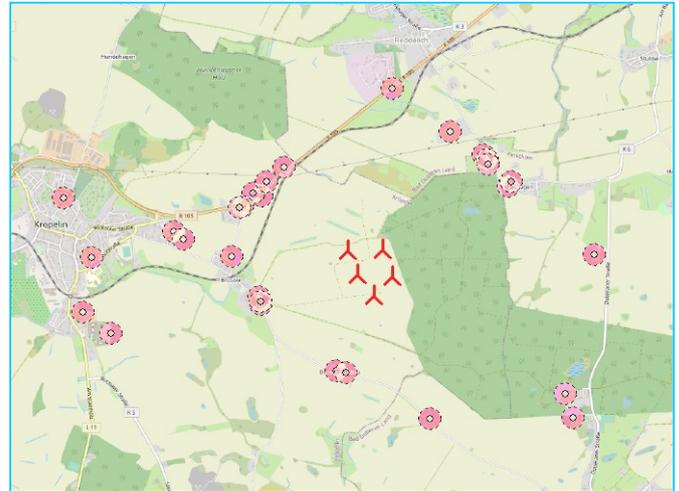
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000

▲ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
WEA 1	293.378	5.995.419	93,6	eno eno126-4.8 ... Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	82,7	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 2	293.232	5.995.640	91,3	eno eno126-4.8 ... Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 6	293.577	5.995.610	89,5	eno eno126-4.8 ... Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 7	293.488	5.995.880	84,4	eno eno126-4.8 ... Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 8	293.135	5.995.887	85,4	eno eno126-4.8 ... Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall	Beurteilungspegel Von WEA	
						[dB(A)]	[dB(A)]	Schall
01	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	293.070	5.994.674	87,1	5,0	45,0	40,4	Ja
02	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	292.972	5.994.707	87,5	5,0	45,0	40,4	Ja
03	Brusow, Am Gutshof 1	292.263	5.995.380	82,9	5,0	40,0	39,3	Ja
04	Brusow, Am Gutshof 8	292.258	5.995.414	83,8	5,0	40,0	39,4	Ja
05	Brusow, Zum Heidenholt 27	292.241	5.995.469	83,8	5,0	40,0	39,4	Ja
06	Brusow, Birkenweg 4c	291.991	5.995.883	78,9	5,0	40,0	37,3	Ja
07	Kröpelin, Am Silberberg 20	291.425	5.996.149	80,0	5,0	40,0	33,1	Ja
08	Kröpelin, Schulstraße 30	290.609	5.995.928	66,1	5,0	35,0	29,2	Ja
09	Kröpelin, Am Hohlweg 2	290.353	5.996.532	76,7	5,0	35,0	27,6	Ja
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	290.493	5.995.391	57,0	5,0	40,0	28,6	Ja
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	292.090	5.996.359	83,7	5,0	45,0	37,0	Ja
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	292.128	5.996.371	82,9	5,0	45,0	37,2	Ja
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	292.235	5.996.499	80,6	5,0	45,0	37,4	Ja
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	292.327	5.996.474	80,0	5,0	45,0	38,2	Ja
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	292.370	5.996.599	79,3	5,0	45,0	37,8	Ja
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	292.547	5.996.737	76,0	5,0	45,0	37,9	Ja
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	294.211	5.997.025	75,7	5,0	45,0	35,7	Ja
18	Glashagen, Am Waldrand 2	294.534	5.996.771	84,2	5,0	45,0	35,6	Ja
19	Glashagen, Am Waldrand 1	294.556	5.996.729	85,5	5,0	45,0	35,7	Ja
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	294.568	5.996.684	86,9	5,0	45,0	35,9	Ja
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	294.787	5.996.497	86,5	5,0	40,0	35,3	Ja
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	294.764	5.996.453	85,8	5,0	40,0	35,6	Ja
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	293.888	5.994.179	85,0	5,0	45,0	35,8	Ja
24	Reddelich, An der B105, Nr 26	293.660	5.997.473	65,0	5,0	40,0	34,2	Ja
25	Retschow, Doberaner Str. 7	295.590	5.995.738	84,2	5,0	45,0	31,8	Ja
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	295.231	5.994.365	100,9	5,0	45,0	31,5	Ja
27	Retschow, Doberaner Str. 9	295.295	5.994.125	94,8	5,0	45,0	30,5	Ja

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584



## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt- höhe [m]	Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	291.527	5.996.064	78,5	5,0	40,0	33,9	Ja
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelbarg"	290.767	5.995.175	64,0	5,0	40,0	29,7	Ja

### Abstände (m)

#### WEA

Schall-Immissionsort	WEA 1	WEA 2	WEA 6	WEA 7	WEA 8
01	806	980	1065	1277	1215
02	819	968	1087	1281	1191
03	1116	1004	1334	1323	1009
04	1119	999	1333	1315	996
05	1138	1005	1343	1312	986
06	1463	1265	1610	1497	1144
07	2084	1877	2218	2080	1729
08	2815	2638	2984	2879	2526
09	3223	3014	3353	3202	2856
10	2884	2749	3091	3034	2687
11	1595	1350	1665	1478	1147
12	1571	1323	1636	1445	1117
13	1573	1316	1610	1398	1089
14	1489	1231	1519	1304	999
15	1552	1289	1560	1329	1045
16	1558	1293	1526	1272	1033
17	1810	1697	1551	1355	1567
18	1779	1725	1505	1375	1655
19	1762	1715	1487	1365	1652
20	1737	1696	1462	1347	1640
21	1774	1775	1500	1438	1761
22	1729	1735	1456	1399	1725
23	1341	1602	1465	1748	1867
24	2074	1883	1865	1603	1671
25	2235	2360	2017	2107	2460
26	2132	2371	2070	2309	2590
27	2313	2559	2271	2519	2787
28	1960	1757	2100	1970	1618
29	2622	2508	2843	2811	2472

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Annahmen

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

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

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: 01 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	806	811	<b>35,86</b>	104,2	0,00	69,18	2,15	-3,00	0,00	0,00	68,32
WEA 2	980	983	<b>33,84</b>	104,2	0,00	70,85	2,49	-3,00	0,00	0,00	70,34
WEA 6	1.065	1.068	<b>32,97</b>	104,2	0,00	71,57	2,64	-3,00	0,00	0,00	71,21
WEA 7	1.277	1.279	<b>31,02</b>	104,2	0,00	73,14	3,02	-3,00	0,00	0,00	73,16
WEA 8	1.215	1.218	<b>31,56</b>	104,2	0,00	72,71	2,92	-3,00	0,00	0,00	72,63
Summe			<b>40,40</b>								

#### Schall-Immissionsort: 02 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	819	824	<b>35,70</b>	104,2	0,00	69,32	2,17	-3,00	0,00	0,00	68,49
WEA 2	968	972	<b>33,97</b>	104,2	0,00	70,75	2,46	-3,00	0,00	0,00	70,22
WEA 6	1.087	1.090	<b>32,75</b>	104,2	0,00	71,75	2,68	-3,00	0,00	0,00	71,43
WEA 7	1.281	1.284	<b>30,98</b>	104,2	0,00	73,17	3,03	-3,00	0,00	0,00	73,20
WEA 8	1.191	1.194	<b>31,77</b>	104,2	0,00	72,54	2,87	-3,00	0,00	0,00	72,41
Summe			<b>40,35</b>								

#### Schall-Immissionsort: 03 Brusow, Am Gutshof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.116	1.119	<b>32,47</b>	104,2	0,00	71,98	2,74	-3,00	0,00	0,00	71,72
WEA 2	1.004	1.007	<b>33,59</b>	104,2	0,00	71,06	2,53	-3,00	0,00	0,00	70,59
WEA 6	1.334	1.337	<b>30,54</b>	104,2	0,00	73,52	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,64
WEA 7	1.323	1.326	<b>30,63</b>	104,2	0,00	73,45	3,10	-3,00	0,00	0,00	73,56
WEA 8	1.009	1.013	<b>33,53</b>	104,2	0,00	71,11	2,54	-3,00	0,00	0,00	70,65
Summe			<b>39,34</b>								

#### Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.119	1.123	<b>32,43</b>	104,2	0,00	72,01	2,75	-3,00	0,00	0,00	71,75
WEA 2	999	1.003	<b>33,64</b>	104,2	0,00	71,03	2,52	-3,00	0,00	0,00	70,55
WEA 6	1.333	1.335	<b>30,55</b>	104,2	0,00	73,51	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,63
WEA 7	1.315	1.317	<b>30,70</b>	104,2	0,00	73,39	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,48
WEA 8	996	999	<b>33,67</b>	104,2	0,00	70,99	2,52	-3,00	0,00	0,00	70,51
Summe			<b>39,40</b>								

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.138	1.141	<b>32,26</b>	104,2	0,00	72,14	2,78	-3,00	0,00	0,00	71,92
WEA 2	1.005	1.009	<b>33,58</b>	104,2	0,00	71,07	2,53	-3,00	0,00	0,00	70,61
WEA 6	1.343	1.345	<b>30,47</b>	104,2	0,00	73,58	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,71
WEA 7	1.312	1.315	<b>30,72</b>	104,2	0,00	73,38	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,46
WEA 8	986	990	<b>33,78</b>	104,2	0,00	70,91	2,50	-3,00	0,00	0,00	70,41
Summe			<b>39,37</b>								

### Schall-Immissionsort: 06 Brusow, Birkenweg 4c

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.463	1.466	<b>29,52</b>	104,2	0,00	74,32	3,34	-3,00	0,00	0,00	74,66
WEA 2	1.265	1.268	<b>31,12</b>	104,2	0,00	73,06	3,00	-3,00	0,00	0,00	73,07
WEA 6	1.610	1.612	<b>28,46</b>	104,2	0,00	75,15	3,58	-3,00	0,00	0,00	75,73
WEA 7	1.497	1.500	<b>29,27</b>	104,2	0,00	74,52	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,92
WEA 8	1.144	1.148	<b>32,20</b>	104,2	0,00	72,20	2,79	-3,00	0,00	0,00	71,99
Summe			<b>37,32</b>								

### Schall-Immissionsort: 07 Kröpelin, Am Silberberg 20

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.084	2.086	<b>25,50</b>	104,2	0,00	77,39	4,30	-3,00	0,00	0,00	78,69
WEA 2	1.877	1.879	<b>26,71</b>	104,2	0,00	76,48	3,99	-3,00	0,00	0,00	77,47
WEA 6	2.218	2.220	<b>24,77</b>	104,2	0,00	77,93	4,49	-3,00	0,00	0,00	79,42
WEA 7	2.080	2.082	<b>25,52</b>	104,2	0,00	77,37	4,29	-3,00	0,00	0,00	78,66
WEA 8	1.729	1.732	<b>27,65</b>	104,2	0,00	75,77	3,77	-3,00	0,00	0,00	76,54
Summe			<b>33,14</b>								

### Schall-Immissionsort: 08 Kröpelin, Schulstraße 30

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.815	2.817	<b>21,89</b>	104,2	0,00	79,99	5,30	-3,00	0,00	0,00	82,30
WEA 2	2.638	2.640	<b>22,68</b>	104,2	0,00	79,43	5,07	-3,00	0,00	0,00	81,50
WEA 6	2.984	2.986	<b>21,16</b>	104,2	0,00	80,50	5,52	-3,00	0,00	0,00	83,02
WEA 7	2.879	2.881	<b>21,61</b>	104,2	0,00	80,19	5,39	-3,00	0,00	0,00	82,57
WEA 8	2.526	2.528	<b>23,21</b>	104,2	0,00	79,05	4,92	-3,00	0,00	0,00	80,97
Summe			<b>29,16</b>								

### Schall-Immissionsort: 09 Kröpelin, Am Hohlweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	3.223	3.224	<b>20,20</b>	104,2	0,00	81,17	5,82	-3,00	0,00	0,00	83,99
WEA 2	3.014	3.015	<b>21,04</b>	104,2	0,00	80,59	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,14
WEA 6	3.353	3.354	<b>19,70</b>	104,2	0,00	81,51	5,98	-3,00	0,00	0,00	84,49
WEA 7	3.202	3.203	<b>20,28</b>	104,2	0,00	81,11	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,90
WEA 8	2.856	2.857	<b>21,71</b>	104,2	0,00	80,12	5,36	-3,00	0,00	0,00	82,47
Summe			<b>27,63</b>								

### Schall-Immissionsort: 10 Kröpelin, Am Hasenberg 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.884	2.887	<b>21,58</b>	104,2	0,00	80,21	5,39	-3,00	0,00	0,00	82,60

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 2	2.749	2.752	<b>22,17</b>	104,2	0,00	79,79	5,22	-3,00	0,00	0,00	82,01
WEA 6	3.091	3.093	<b>20,72</b>	104,2	0,00	80,81	5,65	-3,00	0,00	0,00	83,46
WEA 7	3.034	3.036	<b>20,96</b>	104,2	0,00	80,65	5,58	-3,00	0,00	0,00	83,23
WEA 8	2.687	2.690	<b>22,45</b>	104,2	0,00	79,59	5,14	-3,00	0,00	0,00	81,73
Summe			<b>28,62</b>								

### Schall-Immissionsort: 11 Brusow, Brusower Chaussee 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.595	1.597	<b>28,56</b>	104,2	0,00	75,07	3,55	-3,00	0,00	0,00	75,62
WEA 2	1.350	1.353	<b>30,41</b>	104,2	0,00	73,62	3,15	-3,00	0,00	0,00	73,77
WEA 6	1.665	1.667	<b>28,08</b>	104,2	0,00	75,44	3,67	-3,00	0,00	0,00	76,11
WEA 7	1.478	1.480	<b>29,41</b>	104,2	0,00	74,41	3,36	-3,00	0,00	0,00	74,77
WEA 8	1.147	1.150	<b>32,17</b>	104,2	0,00	72,21	2,79	-3,00	0,00	0,00	72,01
Summe			<b>36,98</b>								

### Schall-Immissionsort: 12 Brusow, Brusower Chaussee 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.571	1.573	<b>28,73</b>	104,2	0,00	74,94	3,52	-3,00	0,00	0,00	75,45
WEA 2	1.323	1.326	<b>30,63</b>	104,2	0,00	73,45	3,10	-3,00	0,00	0,00	73,56
WEA 6	1.636	1.638	<b>28,28</b>	104,2	0,00	75,29	3,62	-3,00	0,00	0,00	75,91
WEA 7	1.445	1.448	<b>29,66</b>	104,2	0,00	74,21	3,31	-3,00	0,00	0,00	74,52
WEA 8	1.117	1.120	<b>32,46</b>	104,2	0,00	71,98	2,74	-3,00	0,00	0,00	71,72
Summe			<b>37,21</b>								

### Schall-Immissionsort: 13 Brusow, Brusower Chaussee 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.573	1.575	<b>28,72</b>	104,2	0,00	74,95	3,52	-3,00	0,00	0,00	75,47
WEA 2	1.316	1.319	<b>30,69</b>	104,2	0,00	73,41	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,50
WEA 6	1.610	1.612	<b>28,46</b>	104,2	0,00	75,15	3,58	-3,00	0,00	0,00	75,73
WEA 7	1.398	1.401	<b>30,03</b>	104,2	0,00	73,93	3,23	-3,00	0,00	0,00	74,16
WEA 8	1.089	1.092	<b>32,73</b>	104,2	0,00	71,77	2,69	-3,00	0,00	0,00	71,45
Summe			<b>37,40</b>								

### Schall-Immissionsort: 14 Brusow, Brusower Chaussee 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.489	1.492	<b>29,33</b>	104,2	0,00	74,47	3,38	-3,00	0,00	0,00	74,86
WEA 2	1.231	1.234	<b>31,42</b>	104,2	0,00	72,82	2,94	-3,00	0,00	0,00	72,77
WEA 6	1.519	1.522	<b>29,10</b>	104,2	0,00	74,65	3,43	-3,00	0,00	0,00	75,08
WEA 7	1.304	1.307	<b>30,79</b>	104,2	0,00	73,32	3,07	-3,00	0,00	0,00	73,39
WEA 8	999	1.002	<b>33,64</b>	104,2	0,00	71,02	2,52	-3,00	0,00	0,00	70,54
Summe			<b>38,17</b>								

### Schall-Immissionsort: 15 Brusow, Brusower Chaussee 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.552	1.555	<b>28,87</b>	104,2	0,00	74,83	3,49	-3,00	0,00	0,00	75,32
WEA 2	1.289	1.293	<b>30,91</b>	104,2	0,00	73,23	3,05	-3,00	0,00	0,00	73,28
WEA 6	1.560	1.563	<b>28,81</b>	104,2	0,00	74,88	3,50	-3,00	0,00	0,00	75,38
WEA 7	1.329	1.332	<b>30,58</b>	104,2	0,00	73,49	3,11	-3,00	0,00	0,00	73,60

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 8	1.045	1.049	<b>33,16</b>	104,2	0,00	71,41	2,61	-3,00	0,00	0,00	71,02
Summe			<b>37,76</b>								

### Schall-Immissionsort: 16 Brusow, Brusower Chaussee 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.558	1.560	<b>28,82</b>	104,2	0,00	74,87	3,49	-3,00	0,00	0,00	75,36
WEA 2	1.293	1.296	<b>30,88</b>	104,2	0,00	73,25	3,05	-3,00	0,00	0,00	73,31
WEA 6	1.526	1.529	<b>29,05</b>	104,2	0,00	74,69	3,44	-3,00	0,00	0,00	75,13
WEA 7	1.272	1.276	<b>31,05</b>	104,2	0,00	73,11	3,02	-3,00	0,00	0,00	73,13
WEA 8	1.033	1.037	<b>33,28</b>	104,2	0,00	71,32	2,59	-3,00	0,00	0,00	70,90
Summe			<b>37,92</b>								

### Schall-Immissionsort: 17 Reddelich, Glashäger Straße 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.810	1.812	<b>27,13</b>	104,2	0,00	76,16	3,89	-3,00	0,00	0,00	77,06
WEA 2	1.697	1.699	<b>27,86</b>	104,2	0,00	75,60	3,72	-3,00	0,00	0,00	76,32
WEA 6	1.551	1.554	<b>28,87</b>	104,2	0,00	74,83	3,48	-3,00	0,00	0,00	75,31
WEA 7	1.355	1.358	<b>30,37</b>	104,2	0,00	73,66	3,16	-3,00	0,00	0,00	73,82
WEA 8	1.567	1.569	<b>28,76</b>	104,2	0,00	74,91	3,51	-3,00	0,00	0,00	75,42
Summe			<b>35,73</b>								

### Schall-Immissionsort: 18 Glashagen, Am Waldrand 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.779	1.781	<b>27,32</b>	104,2	0,00	76,02	3,84	-3,00	0,00	0,00	76,86
WEA 2	1.725	1.727	<b>27,68</b>	104,2	0,00	75,75	3,76	-3,00	0,00	0,00	76,51
WEA 6	1.505	1.507	<b>29,21</b>	104,2	0,00	74,56	3,41	-3,00	0,00	0,00	74,97
WEA 7	1.375	1.377	<b>30,21</b>	104,2	0,00	73,78	3,19	-3,00	0,00	0,00	73,97
WEA 8	1.655	1.658	<b>28,14</b>	104,2	0,00	75,39	3,65	-3,00	0,00	0,00	76,04
Summe			<b>35,64</b>								

### Schall-Immissionsort: 19 Glashagen, Am Waldrand 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.762	1.764	<b>27,44</b>	104,2	0,00	75,93	3,82	-3,00	0,00	0,00	76,75
WEA 2	1.715	1.717	<b>27,75</b>	104,2	0,00	75,69	3,74	-3,00	0,00	0,00	76,44
WEA 6	1.487	1.489	<b>29,35</b>	104,2	0,00	74,46	3,38	-3,00	0,00	0,00	74,84
WEA 7	1.365	1.367	<b>30,29</b>	104,2	0,00	73,72	3,17	-3,00	0,00	0,00	73,89
WEA 8	1.652	1.654	<b>28,17</b>	104,2	0,00	75,37	3,64	-3,00	0,00	0,00	76,02
Summe			<b>35,72</b>								

### Schall-Immissionsort: 20 Glashagen, Am Waldrand 1a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.737	1.739	<b>27,60</b>	104,2	0,00	75,81	3,78	-3,00	0,00	0,00	76,59
WEA 2	1.696	1.698	<b>27,87</b>	104,2	0,00	75,60	3,71	-3,00	0,00	0,00	76,31
WEA 6	1.462	1.464	<b>29,54</b>	104,2	0,00	74,31	3,34	-3,00	0,00	0,00	74,65
WEA 7	1.347	1.349	<b>30,44</b>	104,2	0,00	73,60	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,75
WEA 8	1.640	1.642	<b>28,25</b>	104,2	0,00	75,31	3,63	-3,00	0,00	0,00	75,93
Summe			<b>35,87</b>								

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: 21 Glashagen, Alte Dorfstraße 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.774	1.776	<b>27,36</b>	104,2	0,00	75,99	3,84	-3,00	0,00	0,00	76,82
WEA 2	1.775	1.777	<b>27,35</b>	104,2	0,00	76,00	3,84	-3,00	0,00	0,00	76,83
WEA 6	1.500	1.502	<b>29,25</b>	104,2	0,00	74,54	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,94
WEA 7	1.438	1.440	<b>29,72</b>	104,2	0,00	74,17	3,30	-3,00	0,00	0,00	74,47
WEA 8	1.761	1.763	<b>27,45</b>	104,2	0,00	75,92	3,81	-3,00	0,00	0,00	76,74
Summe			<b>35,34</b>								

### Schall-Immissionsort: 22 Glashagen, Alte Dorfstraße 13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.729	1.732	<b>27,65</b>	104,2	0,00	75,77	3,77	-3,00	0,00	0,00	76,54
WEA 2	1.735	1.737	<b>27,62</b>	104,2	0,00	75,79	3,77	-3,00	0,00	0,00	76,57
WEA 6	1.456	1.458	<b>29,58</b>	104,2	0,00	74,28	3,33	-3,00	0,00	0,00	74,61
WEA 7	1.399	1.401	<b>30,02</b>	104,2	0,00	73,93	3,23	-3,00	0,00	0,00	74,16
WEA 8	1.725	1.727	<b>27,68</b>	104,2	0,00	75,74	3,76	-3,00	0,00	0,00	76,50
Summe			<b>35,63</b>								

### Schall-Immissionsort: 23 Retschow Ausbau, Dorfstraße 21

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.341	1.344	<b>30,48</b>	104,2	0,00	73,57	3,13	-3,00	0,00	0,00	73,70
WEA 2	1.602	1.604	<b>28,51</b>	104,2	0,00	75,10	3,57	-3,00	0,00	0,00	75,67
WEA 6	1.465	1.467	<b>29,51</b>	104,2	0,00	74,33	3,34	-3,00	0,00	0,00	74,67
WEA 7	1.748	1.750	<b>27,53</b>	104,2	0,00	75,86	3,79	-3,00	0,00	0,00	76,65
WEA 8	1.867	1.869	<b>26,78</b>	104,2	0,00	76,43	3,98	-3,00	0,00	0,00	77,41
Summe			<b>35,76</b>								

### Schall-Immissionsort: 24 Reddelich, An der B105, Nr 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.074	2.076	<b>25,55</b>	104,2	0,00	77,35	4,29	-3,00	0,00	0,00	78,63
WEA 2	1.883	1.885	<b>26,67</b>	104,2	0,00	76,51	4,00	-3,00	0,00	0,00	77,51
WEA 6	1.865	1.868	<b>26,78</b>	104,2	0,00	76,43	3,98	-3,00	0,00	0,00	77,40
WEA 7	1.603	1.606	<b>28,50</b>	104,2	0,00	75,11	3,57	-3,00	0,00	0,00	75,68
WEA 8	1.671	1.674	<b>28,03</b>	104,2	0,00	75,48	3,68	-3,00	0,00	0,00	76,15
Summe			<b>34,22</b>								

### Schall-Immissionsort: 25 Retschow, Doberaner Str. 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.235	2.237	<b>24,67</b>	104,2	0,00	77,99	4,52	-3,00	0,00	0,00	79,51
WEA 2	2.360	2.362	<b>24,03</b>	104,2	0,00	78,47	4,69	-3,00	0,00	0,00	80,16
WEA 6	2.017	2.019	<b>25,88</b>	104,2	0,00	77,10	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,31
WEA 7	2.107	2.109	<b>25,37</b>	104,2	0,00	77,48	4,33	-3,00	0,00	0,00	78,81
WEA 8	2.460	2.461	<b>23,53</b>	104,2	0,00	78,82	4,83	-3,00	0,00	0,00	80,65
Summe			<b>31,77</b>								

### Schall-Immissionsort: 26 Retschow, Waldsiedlung 4x

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.132	2.133	<b>25,24</b>	104,2	0,00	77,58	4,37	-3,00	0,00	0,00	78,95

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 2	2.371	2.372	<b>23,98</b>	104,2	0,00	78,50	4,71	-3,00	0,00	0,00	80,21
WEA 6	2.070	2.071	<b>25,58</b>	104,2	0,00	77,32	4,28	-3,00	0,00	0,00	78,60
WEA 7	2.309	2.310	<b>24,29</b>	104,2	0,00	78,27	4,62	-3,00	0,00	0,00	79,89
WEA 8	2.590	2.591	<b>22,91</b>	104,2	0,00	79,27	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,27
Summe			<b>31,49</b>								

### Schall-Immissionsort: 27 Retschow, Doberaner Str. 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.313	2.314	<b>24,27</b>	104,2	0,00	78,29	4,63	-3,00	0,00	0,00	79,91
WEA 2	2.559	2.560	<b>23,05</b>	104,2	0,00	79,17	4,96	-3,00	0,00	0,00	81,13
WEA 6	2.271	2.272	<b>24,49</b>	104,2	0,00	78,13	4,57	-3,00	0,00	0,00	79,69
WEA 7	2.519	2.520	<b>23,25</b>	104,2	0,00	79,03	4,91	-3,00	0,00	0,00	80,94
WEA 8	2.787	2.788	<b>22,01</b>	104,2	0,00	79,91	5,27	-3,00	0,00	0,00	82,17
Summe			<b>30,49</b>								

### Schall-Immissionsort: 28 Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.960	1.962	<b>26,21</b>	104,2	0,00	76,86	4,12	-3,00	0,00	0,00	77,97
WEA 2	1.757	1.759	<b>27,47</b>	104,2	0,00	75,91	3,81	-3,00	0,00	0,00	76,72
WEA 6	2.100	2.102	<b>25,41</b>	104,2	0,00	77,45	4,32	-3,00	0,00	0,00	78,77
WEA 7	1.970	1.972	<b>26,15</b>	104,2	0,00	76,90	4,13	-3,00	0,00	0,00	78,03
WEA 8	1.618	1.620	<b>28,40</b>	104,2	0,00	75,19	3,59	-3,00	0,00	0,00	75,78
Summe			<b>33,85</b>								

### Schall-Immissionsort: 29 Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.622	2.624	<b>22,75</b>	104,2	0,00	79,38	5,05	-3,00	0,00	0,00	81,43
WEA 2	2.508	2.510	<b>23,29</b>	104,2	0,00	78,99	4,90	-3,00	0,00	0,00	80,89
WEA 6	2.843	2.845	<b>21,76</b>	104,2	0,00	80,08	5,34	-3,00	0,00	0,00	82,42
WEA 7	2.811	2.812	<b>21,90</b>	104,2	0,00	79,98	5,30	-3,00	0,00	0,00	82,28
WEA 8	2.472	2.475	<b>23,47</b>	104,2	0,00	78,87	4,85	-3,00	0,00	0,00	80,72
Summe			<b>29,68</b>								

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20**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)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

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

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** eno eno126-4.8 4800 126.0 !O!**Schall:** m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

User 11.02.2022 USER 11.02.2022 13:27

KRU, Niederberg

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,2	Nein	86,1	92,2	98,1	98,7	97,6	95,7	88,9	73,8

**Schall-Immissionsort: 01 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30****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: 02 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28****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: 03 Brusow, Am Gutshof 1****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20

**Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 06 Brusow, Birkenweg 4c**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 07 Kröpelin, Am Silberberg 20**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 08 Kröpelin, Schulstraße 30**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 09 Kröpelin, Am Hohlweg 2**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 10 Kröpelin, Am Hasenberg 5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 11 Brusow, Brusower Chaussee 3**

**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: 12 Brusow, Brusower Chaussee 5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: 13 Brusow, Brusower Chaussee 6

**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: 14 Brusow, Brusower Chaussee 7

**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: 15 Brusow, Brusower Chaussee 8

**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: 16 Brusow, Brusower Chaussee 10

**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: 17 Reddelich, Glashäger Straße 1

**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: 18 Glashagen, Am Waldrand 2

**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: 19 Glashagen, Am Waldrand 1

**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: 20 Glashagen, Am Waldrand 1a

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20

**Schall-Immissionsort: 21 Glashagen, Alte Dorfstraße 9**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 22 Glashagen, Alte Dorfstraße 13**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 23 Retschow Ausbau, Dorfstraße 21**

**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: 24 Reddelich, An der B105, Nr 26**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 25 Retschow, Doberaner Str. 7**

**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: 26 Retschow, Waldsiedlung 4x**

**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: 27 Retschow, Doberaner Str. 9**

**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: 28 Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 29 Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584



## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

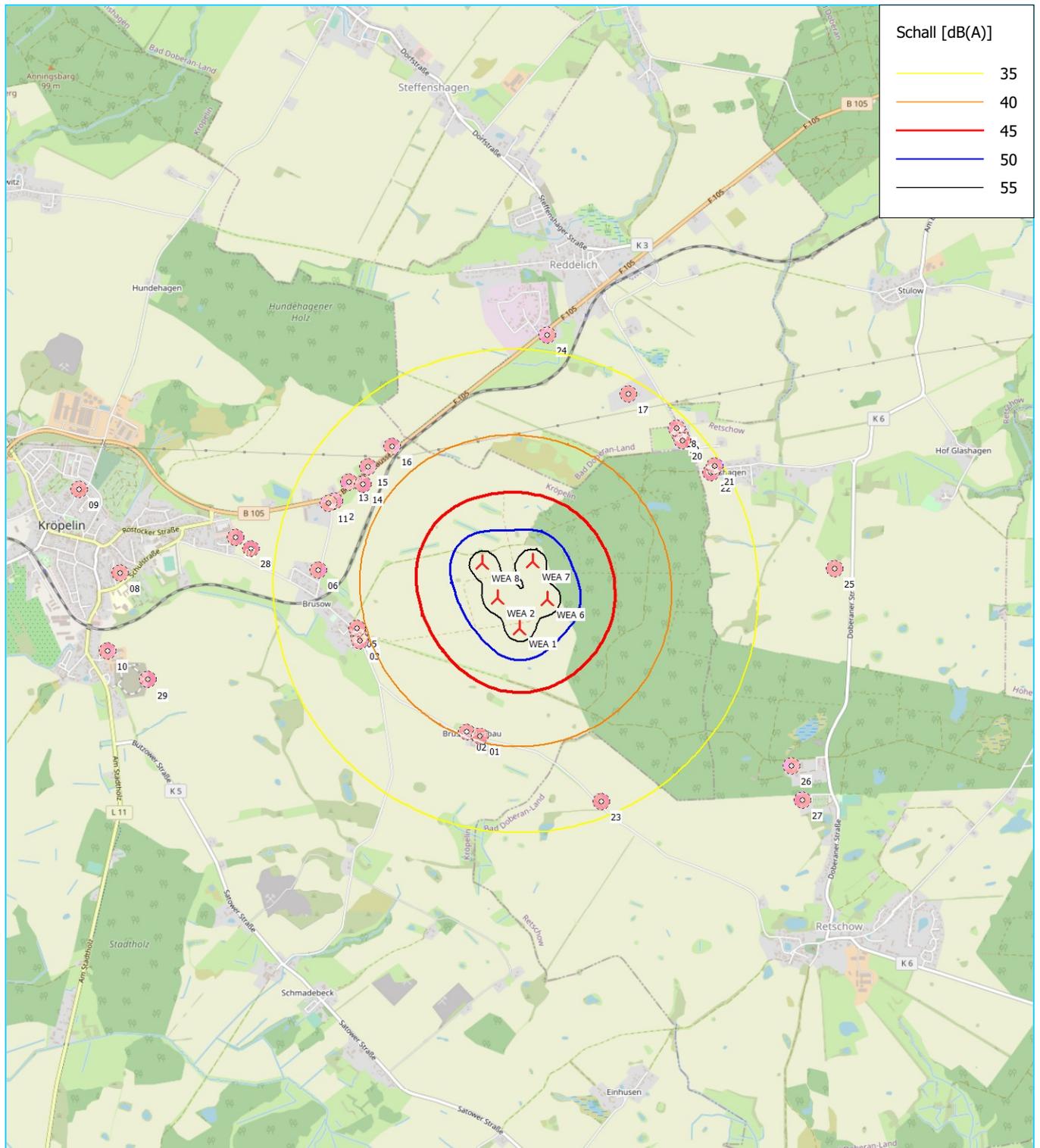
Berechnet:

20.06.2023 09:50/3.5.584



## DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5x mode3700-105 2023-06-20



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 293.215 Nord: 5.995.653

🚧 Neue WEA

📍 Schall-Immissionsort

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

## **A-4 Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung Tag**



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

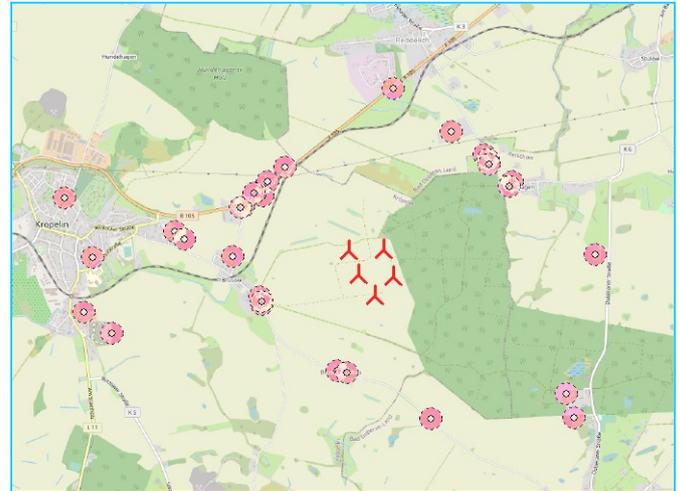
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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



Neue WEA

Maßstab 1:75.000  
Schall-Immissionsort

## WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Naben-höhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
WEA 1	293.378	5.995.419	93,6	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	82,7	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 2	293.232	5.995.640	91,3	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 6	293.577	5.995.610	89,5	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 7	293.488	5.995.880	84,4	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 8	293.135	5.995.887	85,4	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Anforderung erfüllt?
							Schall	Von WEA	
					[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
	01	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	293.070	5.994.674	87,1	5,0	60,0	42,7	Ja
	02	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	292.972	5.994.707	87,5	5,0	60,0	42,6	Ja
	03	Brusow, Am Gutshof 1	292.263	5.995.380	82,9	5,0	55,0	41,7	Ja
	04	Brusow, Am Gutshof 8	292.258	5.995.414	83,8	5,0	55,0	41,7	Ja
	05	Brusow, Zum Heidenholt 27	292.241	5.995.469	83,8	5,0	55,0	41,7	Ja
	06	Brusow, Birkenweg 4c	291.991	5.995.883	78,9	5,0	55,0	39,7	Ja
	07	Kröpelin, Am Silberberg 20	291.425	5.996.149	80,0	5,0	55,0	35,7	Ja
	08	Kröpelin, Schulstraße 30	290.609	5.995.928	66,1	5,0	50,0	32,0	Ja
	09	Kröpelin, Am Hohlweg 2	290.353	5.996.532	76,7	5,0	50,0	30,6	Ja
	10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	290.493	5.995.391	57,0	5,0	55,0	31,5	Ja
	11	Brusow, Brusower Chaussee 3	292.090	5.996.359	83,7	5,0	60,0	39,4	Ja
	12	Brusow, Brusower Chaussee 5	292.128	5.996.371	82,9	5,0	60,0	39,6	Ja
	13	Brusow, Brusower Chaussee 6	292.235	5.996.499	80,6	5,0	60,0	39,8	Ja
	14	Brusow, Brusower Chaussee 7	292.327	5.996.474	80,0	5,0	60,0	40,5	Ja
	15	Brusow, Brusower Chaussee 8	292.370	5.996.599	79,3	5,0	60,0	40,1	Ja
	16	Brusow, Brusower Chaussee 10	292.547	5.996.737	76,0	5,0	60,0	40,3	Ja
	17	Reddelich, Glashäger Straße 1	294.211	5.997.025	75,7	5,0	60,0	38,2	Ja
	18	Glashagen, Am Waldrand 2	294.534	5.996.771	84,2	5,0	60,0	38,1	Ja
	19	Glashagen, Am Waldrand 1	294.556	5.996.729	85,5	5,0	60,0	38,2	Ja
	20	Glashagen, Am Waldrand 1a	294.568	5.996.684	86,9	5,0	60,0	38,3	Ja
	21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	294.787	5.996.497	86,5	5,0	55,0	37,8	Ja
	22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	294.764	5.996.453	85,8	5,0	55,0	38,1	Ja
	23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	293.888	5.994.179	85,0	5,0	60,0	38,2	Ja
	24	Reddelich, An der B105, Nr 26	293.660	5.997.473	65,0	5,0	55,0	36,7	Ja
	25	Retschow, Doberaner Str. 7	295.590	5.995.738	84,2	5,0	60,0	34,4	Ja
	26	Retschow, Waldsiedlung 4x	295.231	5.994.365	100,9	5,0	60,0	34,1	Ja
	27	Retschow, Doberaner Str. 9	295.295	5.994.125	94,8	5,0	60,0	33,2	Ja
	28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	291.527	5.996.064	78,5	5,0	55,0	36,4	Ja
	29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelbarg"	290.767	5.995.175	64,0	5,0	55,0	32,5	Ja

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584



## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

### Abstände (m)

	WEA				
Schall-Immissionsort	WEA 1	WEA 2	WEA 6	WEA 7	WEA 8
01	806	980	1065	1277	1215
02	819	968	1087	1281	1191
03	1116	1004	1334	1323	1009
04	1119	999	1333	1315	996
05	1138	1005	1343	1312	986
06	1463	1265	1610	1497	1144
07	2084	1877	2218	2080	1729
08	2815	2638	2984	2879	2526
09	3223	3014	3353	3202	2856
10	2884	2749	3091	3034	2687
11	1595	1350	1665	1478	1147
12	1571	1323	1636	1445	1117
13	1573	1316	1610	1398	1089
14	1489	1231	1519	1304	999
15	1552	1289	1560	1329	1045
16	1558	1293	1526	1272	1033
17	1810	1697	1551	1355	1567
18	1779	1725	1505	1375	1655
19	1762	1715	1487	1365	1652
20	1737	1696	1462	1347	1640
21	1774	1775	1500	1438	1761
22	1729	1735	1456	1399	1725
23	1341	1602	1465	1748	1867
24	2074	1883	1865	1603	1671
25	2235	2360	2017	2107	2460
26	2132	2371	2070	2309	2590
27	2313	2559	2271	2519	2787
28	1960	1757	2100	1970	1618
29	2622	2508	2843	2811	2472

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Annahmen

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

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

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: 01 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30

Höchster Schallwert

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	806	811	<b>38,09</b>	106,3	0,00	69,18	2,05	-3,00	0,00	0,00	68,23
WEA 2	980	983	<b>36,12</b>	106,3	0,00	70,85	2,35	-3,00	0,00	0,00	70,20
WEA 6	1.065	1.068	<b>35,27</b>	106,3	0,00	71,57	2,49	-3,00	0,00	0,00	71,06
WEA 7	1.277	1.279	<b>33,38</b>	106,3	0,00	73,14	2,81	-3,00	0,00	0,00	72,94
WEA 8	1.215	1.218	<b>33,90</b>	106,3	0,00	72,71	2,72	-3,00	0,00	0,00	72,43
Summe			<b>42,68</b>								

#### Schall-Immissionsort: 02 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28

Höchster Schallwert

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	819	824	<b>37,93</b>	106,3	0,00	69,32	2,08	-3,00	0,00	0,00	68,39
WEA 2	968	972	<b>36,24</b>	106,3	0,00	70,75	2,33	-3,00	0,00	0,00	70,08
WEA 6	1.087	1.090	<b>35,06</b>	106,3	0,00	71,75	2,52	-3,00	0,00	0,00	71,27
WEA 7	1.281	1.284	<b>33,34</b>	106,3	0,00	73,17	2,81	-3,00	0,00	0,00	72,98
WEA 8	1.191	1.194	<b>34,10</b>	106,3	0,00	72,54	2,68	-3,00	0,00	0,00	72,22
Summe			<b>42,64</b>								

#### Schall-Immissionsort: 03 Brusow, Am Gutshof 1

Höchster Schallwert

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.116	1.119	<b>34,78</b>	106,3	0,00	71,98	2,57	-3,00	0,00	0,00	71,55
WEA 2	1.004	1.007	<b>35,87</b>	106,3	0,00	71,06	2,39	-3,00	0,00	0,00	70,45
WEA 6	1.334	1.337	<b>32,91</b>	106,3	0,00	73,52	2,89	-3,00	0,00	0,00	73,41
WEA 7	1.323	1.326	<b>33,00</b>	106,3	0,00	73,45	2,87	-3,00	0,00	0,00	73,33
WEA 8	1.009	1.013	<b>35,82</b>	106,3	0,00	71,11	2,40	-3,00	0,00	0,00	70,51
Summe			<b>41,65</b>								

#### Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8

Höchster Schallwert

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.119	1.123	<b>34,74</b>	106,3	0,00	72,01	2,57	-3,00	0,00	0,00	71,58
WEA 2	999	1.003	<b>35,92</b>	106,3	0,00	71,03	2,38	-3,00	0,00	0,00	70,41
WEA 6	1.333	1.335	<b>32,92</b>	106,3	0,00	73,51	2,89	-3,00	0,00	0,00	73,40
WEA 7	1.315	1.317	<b>33,07</b>	106,3	0,00	73,39	2,86	-3,00	0,00	0,00	73,25
WEA 8	996	999	<b>35,95</b>	106,3	0,00	70,99	2,38	-3,00	0,00	0,00	70,37
Summe			<b>41,71</b>								

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.138	1.141	<b>34,58</b>	106,3	0,00	72,14	2,60	-3,00	0,00	0,00	71,74
WEA 2	1.005	1.009	<b>35,86</b>	106,3	0,00	71,07	2,39	-3,00	0,00	0,00	70,47
WEA 6	1.343	1.345	<b>32,84</b>	106,3	0,00	73,58	2,90	-3,00	0,00	0,00	73,48
WEA 7	1.312	1.315	<b>33,09</b>	106,3	0,00	73,38	2,86	-3,00	0,00	0,00	73,24
WEA 8	986	990	<b>36,05</b>	106,3	0,00	70,91	2,36	-3,00	0,00	0,00	70,27
Summe			<b>41,68</b>								

### Schall-Immissionsort: 06 Brusow, Birkenweg 4c

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.463	1.466	<b>31,93</b>	106,3	0,00	74,32	3,07	-3,00	0,00	0,00	74,39
WEA 2	1.265	1.268	<b>33,47</b>	106,3	0,00	73,06	2,79	-3,00	0,00	0,00	72,85
WEA 6	1.610	1.612	<b>30,91</b>	106,3	0,00	75,15	3,26	-3,00	0,00	0,00	75,41
WEA 7	1.497	1.500	<b>31,69</b>	106,3	0,00	74,52	3,11	-3,00	0,00	0,00	74,64
WEA 8	1.144	1.148	<b>34,51</b>	106,3	0,00	72,20	2,61	-3,00	0,00	0,00	71,81
Summe			<b>39,69</b>								

### Schall-Immissionsort: 07 Kröpelin, Am Silberberg 20

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.084	2.086	<b>28,10</b>	106,3	0,00	77,39	3,84	-3,00	0,00	0,00	78,22
WEA 2	1.877	1.879	<b>29,25</b>	106,3	0,00	76,48	3,59	-3,00	0,00	0,00	77,07
WEA 6	2.218	2.220	<b>27,41</b>	106,3	0,00	77,93	3,99	-3,00	0,00	0,00	78,91
WEA 7	2.080	2.082	<b>28,12</b>	106,3	0,00	77,37	3,83	-3,00	0,00	0,00	78,20
WEA 8	1.729	1.732	<b>30,14</b>	106,3	0,00	75,77	3,41	-3,00	0,00	0,00	76,18
Summe			<b>35,71</b>								

### Schall-Immissionsort: 08 Kröpelin, Schulstraße 30

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.815	2.817	<b>24,72</b>	106,3	0,00	79,99	4,60	-3,00	0,00	0,00	81,60
WEA 2	2.638	2.640	<b>25,46</b>	106,3	0,00	79,43	4,43	-3,00	0,00	0,00	80,86
WEA 6	2.984	2.986	<b>24,05</b>	106,3	0,00	80,50	4,77	-3,00	0,00	0,00	82,27
WEA 7	2.879	2.881	<b>24,47</b>	106,3	0,00	80,19	4,67	-3,00	0,00	0,00	81,86
WEA 8	2.526	2.528	<b>25,95</b>	106,3	0,00	79,05	4,31	-3,00	0,00	0,00	80,37
Summe			<b>31,98</b>								

### Schall-Immissionsort: 09 Kröpelin, Am Hohlweg 2

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	3.223	3.224	<b>23,17</b>	106,3	0,00	81,17	4,99	-3,00	0,00	0,00	83,16
WEA 2	3.014	3.015	<b>23,94</b>	106,3	0,00	80,59	4,79	-3,00	0,00	0,00	82,38
WEA 6	3.353	3.354	<b>22,71</b>	106,3	0,00	81,51	5,10	-3,00	0,00	0,00	83,62
WEA 7	3.202	3.203	<b>23,24</b>	106,3	0,00	81,11	4,97	-3,00	0,00	0,00	83,08
WEA 8	2.856	2.857	<b>24,56</b>	106,3	0,00	80,12	4,64	-3,00	0,00	0,00	81,76
Summe			<b>30,56</b>								

### Schall-Immissionsort: 10 Kröpelin, Am Hasenberg 5

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.884	2.887	<b>24,44</b>	106,3	0,00	80,21	4,67	-3,00	0,00	0,00	81,88

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 2	2.749	2.752	<b>24,99</b>	106,3	0,00	79,79	4,54	-3,00	0,00	0,00	81,33
WEA 6	3.091	3.093	<b>23,65</b>	106,3	0,00	80,81	4,87	-3,00	0,00	0,00	82,67
WEA 7	3.034	3.036	<b>23,86</b>	106,3	0,00	80,65	4,81	-3,00	0,00	0,00	82,46
WEA 8	2.687	2.690	<b>25,25</b>	106,3	0,00	79,59	4,48	-3,00	0,00	0,00	81,07
Summe			<b>31,47</b>								

### Schall-Immissionsort: 11 Brusow, Brusower Chaussee 3

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.595	1.597	<b>31,01</b>	106,3	0,00	75,07	3,24	-3,00	0,00	0,00	75,31
WEA 2	1.350	1.353	<b>32,79</b>	106,3	0,00	73,62	2,91	-3,00	0,00	0,00	73,53
WEA 6	1.665	1.667	<b>30,55</b>	106,3	0,00	75,44	3,33	-3,00	0,00	0,00	75,77
WEA 7	1.478	1.480	<b>31,83</b>	106,3	0,00	74,41	3,09	-3,00	0,00	0,00	74,50
WEA 8	1.147	1.150	<b>34,49</b>	106,3	0,00	72,21	2,61	-3,00	0,00	0,00	71,83
Summe			<b>39,36</b>								

### Schall-Immissionsort: 12 Brusow, Brusower Chaussee 5

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.571	1.573	<b>31,18</b>	106,3	0,00	74,94	3,21	-3,00	0,00	0,00	75,15
WEA 2	1.323	1.326	<b>33,00</b>	106,3	0,00	73,45	2,87	-3,00	0,00	0,00	73,33
WEA 6	1.636	1.638	<b>30,74</b>	106,3	0,00	75,29	3,30	-3,00	0,00	0,00	75,58
WEA 7	1.445	1.448	<b>32,07</b>	106,3	0,00	74,21	3,04	-3,00	0,00	0,00	74,26
WEA 8	1.117	1.120	<b>34,77</b>	106,3	0,00	71,98	2,57	-3,00	0,00	0,00	71,55
Summe			<b>39,59</b>								

### Schall-Immissionsort: 13 Brusow, Brusower Chaussee 6

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.573	1.575	<b>31,16</b>	106,3	0,00	74,95	3,21	-3,00	0,00	0,00	75,16
WEA 2	1.316	1.319	<b>33,05</b>	106,3	0,00	73,41	2,86	-3,00	0,00	0,00	73,27
WEA 6	1.610	1.612	<b>30,91</b>	106,3	0,00	75,15	3,26	-3,00	0,00	0,00	75,41
WEA 7	1.398	1.401	<b>32,42</b>	106,3	0,00	73,93	2,98	-3,00	0,00	0,00	73,90
WEA 8	1.089	1.092	<b>35,03</b>	106,3	0,00	71,77	2,52	-3,00	0,00	0,00	71,29
Summe			<b>39,77</b>								

### Schall-Immissionsort: 14 Brusow, Brusower Chaussee 7

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.489	1.492	<b>31,75</b>	106,3	0,00	74,47	3,10	-3,00	0,00	0,00	74,58
WEA 2	1.231	1.234	<b>33,76</b>	106,3	0,00	72,82	2,74	-3,00	0,00	0,00	72,56
WEA 6	1.519	1.522	<b>31,53</b>	106,3	0,00	74,65	3,14	-3,00	0,00	0,00	74,79
WEA 7	1.304	1.307	<b>33,15</b>	106,3	0,00	73,32	2,85	-3,00	0,00	0,00	73,17
WEA 8	999	1.002	<b>35,92</b>	106,3	0,00	71,02	2,38	-3,00	0,00	0,00	70,40
Summe			<b>40,52</b>								

### Schall-Immissionsort: 15 Brusow, Brusower Chaussee 8

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.552	1.555	<b>31,30</b>	106,3	0,00	74,83	3,19	-3,00	0,00	0,00	75,02
WEA 2	1.289	1.293	<b>33,27</b>	106,3	0,00	73,23	2,83	-3,00	0,00	0,00	73,05
WEA 6	1.560	1.563	<b>31,25</b>	106,3	0,00	74,88	3,20	-3,00	0,00	0,00	75,08
WEA 7	1.329	1.332	<b>32,95</b>	106,3	0,00	73,49	2,88	-3,00	0,00	0,00	73,37

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 8	1.045	1.049	<b>35,45</b>	106,3	0,00	71,41	2,46	-3,00	0,00	0,00	70,87
Summe			<b>40,12</b>								

### Schall-Immissionsort: 16 Brusow, Brusower Chaussee 10

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.558	1.560	<b>31,26</b>	106,3	0,00	74,87	3,19	-3,00	0,00	0,00	75,06
WEA 2	1.293	1.296	<b>33,24</b>	106,3	0,00	73,25	2,83	-3,00	0,00	0,00	73,08
WEA 6	1.526	1.529	<b>31,48</b>	106,3	0,00	74,69	3,15	-3,00	0,00	0,00	74,84
WEA 7	1.272	1.276	<b>33,41</b>	106,3	0,00	73,11	2,80	-3,00	0,00	0,00	72,92
WEA 8	1.033	1.037	<b>35,57</b>	106,3	0,00	71,32	2,44	-3,00	0,00	0,00	70,75
Summe			<b>40,27</b>								

### Schall-Immissionsort: 17 Reddelich, Glashäger Straße 1

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.810	1.812	<b>29,65</b>	106,3	0,00	76,16	3,51	-3,00	0,00	0,00	76,68
WEA 2	1.697	1.699	<b>30,34</b>	106,3	0,00	75,60	3,37	-3,00	0,00	0,00	75,98
WEA 6	1.551	1.554	<b>31,31</b>	106,3	0,00	74,83	3,19	-3,00	0,00	0,00	75,01
WEA 7	1.355	1.358	<b>32,75</b>	106,3	0,00	73,66	2,92	-3,00	0,00	0,00	73,58
WEA 8	1.567	1.569	<b>31,20</b>	106,3	0,00	74,91	3,21	-3,00	0,00	0,00	75,12
Summe			<b>38,17</b>								

### Schall-Immissionsort: 18 Glashagen, Am Waldrand 2

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.779	1.781	<b>29,83</b>	106,3	0,00	76,02	3,48	-3,00	0,00	0,00	76,49
WEA 2	1.725	1.727	<b>30,17</b>	106,3	0,00	75,75	3,41	-3,00	0,00	0,00	76,16
WEA 6	1.505	1.507	<b>31,63</b>	106,3	0,00	74,56	3,12	-3,00	0,00	0,00	74,69
WEA 7	1.375	1.377	<b>32,60</b>	106,3	0,00	73,78	2,95	-3,00	0,00	0,00	73,73
WEA 8	1.655	1.658	<b>30,61</b>	106,3	0,00	75,39	3,32	-3,00	0,00	0,00	75,71
Summe			<b>38,08</b>								

### Schall-Immissionsort: 19 Glashagen, Am Waldrand 1

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.762	1.764	<b>29,94</b>	106,3	0,00	75,93	3,45	-3,00	0,00	0,00	76,38
WEA 2	1.715	1.717	<b>30,23</b>	106,3	0,00	75,69	3,40	-3,00	0,00	0,00	76,09
WEA 6	1.487	1.489	<b>31,76</b>	106,3	0,00	74,46	3,10	-3,00	0,00	0,00	74,56
WEA 7	1.365	1.367	<b>32,68</b>	106,3	0,00	73,72	2,93	-3,00	0,00	0,00	73,65
WEA 8	1.652	1.654	<b>30,64</b>	106,3	0,00	75,37	3,32	-3,00	0,00	0,00	75,69
Summe			<b>38,16</b>								

### Schall-Immissionsort: 20 Glashagen, Am Waldrand 1a

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.737	1.739	<b>30,09</b>	106,3	0,00	75,81	3,42	-3,00	0,00	0,00	76,23
WEA 2	1.696	1.698	<b>30,35</b>	106,3	0,00	75,60	3,37	-3,00	0,00	0,00	75,97
WEA 6	1.462	1.464	<b>31,95</b>	106,3	0,00	74,31	3,07	-3,00	0,00	0,00	74,38
WEA 7	1.347	1.349	<b>32,81</b>	106,3	0,00	73,60	2,91	-3,00	0,00	0,00	73,51
WEA 8	1.640	1.642	<b>30,71</b>	106,3	0,00	75,31	3,30	-3,00	0,00	0,00	75,61
Summe			<b>38,30</b>								

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: 21 Glashagen, Alte Dorfstraße 9

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.774	1.776	<b>29,87</b>	106,3	0,00	75,99	3,47	-3,00	0,00	0,00	76,46
WEA 2	1.775	1.777	<b>29,86</b>	106,3	0,00	76,00	3,47	-3,00	0,00	0,00	76,47
WEA 6	1.500	1.502	<b>31,67</b>	106,3	0,00	74,54	3,12	-3,00	0,00	0,00	74,65
WEA 7	1.438	1.440	<b>32,12</b>	106,3	0,00	74,17	3,03	-3,00	0,00	0,00	74,20
WEA 8	1.761	1.763	<b>29,95</b>	106,3	0,00	75,92	3,45	-3,00	0,00	0,00	76,38
Summe			<b>37,80</b>								

### Schall-Immissionsort: 22 Glashagen, Alte Dorfstraße 13

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.729	1.732	<b>30,14</b>	106,3	0,00	75,77	3,41	-3,00	0,00	0,00	76,18
WEA 2	1.735	1.737	<b>30,11</b>	106,3	0,00	75,79	3,42	-3,00	0,00	0,00	76,21
WEA 6	1.456	1.458	<b>31,99</b>	106,3	0,00	74,28	3,06	-3,00	0,00	0,00	74,34
WEA 7	1.399	1.401	<b>32,41</b>	106,3	0,00	73,93	2,98	-3,00	0,00	0,00	73,91
WEA 8	1.725	1.727	<b>30,17</b>	106,3	0,00	75,74	3,41	-3,00	0,00	0,00	76,15
Summe			<b>38,08</b>								

### Schall-Immissionsort: 23 Retschow Ausbau, Dorfstraße 21

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.341	1.344	<b>32,86</b>	106,3	0,00	73,57	2,90	-3,00	0,00	0,00	73,47
WEA 2	1.602	1.604	<b>30,97</b>	106,3	0,00	75,10	3,25	-3,00	0,00	0,00	75,36
WEA 6	1.465	1.467	<b>31,92</b>	106,3	0,00	74,33	3,07	-3,00	0,00	0,00	74,40
WEA 7	1.748	1.750	<b>30,03</b>	106,3	0,00	75,86	3,44	-3,00	0,00	0,00	76,30
WEA 8	1.867	1.869	<b>29,31</b>	106,3	0,00	76,43	3,58	-3,00	0,00	0,00	77,01
Summe			<b>38,19</b>								

### Schall-Immissionsort: 24 Reddelich, An der B105, Nr 26

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.074	2.076	<b>28,15</b>	106,3	0,00	77,35	3,82	-3,00	0,00	0,00	78,17
WEA 2	1.883	1.885	<b>29,21</b>	106,3	0,00	76,51	3,60	-3,00	0,00	0,00	77,11
WEA 6	1.865	1.868	<b>29,31</b>	106,3	0,00	76,43	3,58	-3,00	0,00	0,00	77,01
WEA 7	1.603	1.606	<b>30,95</b>	106,3	0,00	75,11	3,25	-3,00	0,00	0,00	75,37
WEA 8	1.671	1.674	<b>30,51</b>	106,3	0,00	75,48	3,34	-3,00	0,00	0,00	75,82
Summe			<b>36,73</b>								

### Schall-Immissionsort: 25 Retschow, Doberaner Str. 7

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.235	2.237	<b>27,32</b>	106,3	0,00	77,99	4,00	-3,00	0,00	0,00	79,00
WEA 2	2.360	2.362	<b>26,72</b>	106,3	0,00	78,47	4,14	-3,00	0,00	0,00	79,61
WEA 6	2.017	2.019	<b>28,46</b>	106,3	0,00	77,10	3,76	-3,00	0,00	0,00	77,86
WEA 7	2.107	2.109	<b>27,98</b>	106,3	0,00	77,48	3,86	-3,00	0,00	0,00	78,34
WEA 8	2.460	2.461	<b>26,25</b>	106,3	0,00	78,82	4,25	-3,00	0,00	0,00	80,07
Summe			<b>34,41</b>								

### Schall-Immissionsort: 26 Retschow, Waldsiedlung 4x

Höchster Schallwert

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.132	2.133	<b>27,85</b>	106,3	0,00	77,58	3,89	-3,00	0,00	0,00	78,47

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 2	2.371	2.372	<b>26,67</b>	106,3	0,00	78,50	4,15	-3,00	0,00	0,00	79,65
WEA 6	2.070	2.071	<b>28,18</b>	106,3	0,00	77,32	3,82	-3,00	0,00	0,00	78,14
WEA 7	2.309	2.310	<b>26,97</b>	106,3	0,00	78,27	4,08	-3,00	0,00	0,00	79,36
WEA 8	2.590	2.591	<b>25,67</b>	106,3	0,00	79,27	4,38	-3,00	0,00	0,00	80,65
Summe			<b>34,15</b>								

### Schall-Immissionsort: 27 Retschow, Doberaner Str. 9

Höchster Schallwert

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.313	2.314	<b>26,95</b>	106,3	0,00	78,29	4,09	-3,00	0,00	0,00	79,38
WEA 2	2.559	2.560	<b>25,81</b>	106,3	0,00	79,17	4,35	-3,00	0,00	0,00	80,51
WEA 6	2.271	2.272	<b>27,15</b>	106,3	0,00	78,13	4,04	-3,00	0,00	0,00	79,17
WEA 7	2.519	2.520	<b>25,99</b>	106,3	0,00	79,03	4,31	-3,00	0,00	0,00	80,33
WEA 8	2.787	2.788	<b>24,84</b>	106,3	0,00	79,91	4,58	-3,00	0,00	0,00	81,48
Summe			<b>33,22</b>								

### Schall-Immissionsort: 28 Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"

Höchster Schallwert

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.960	1.962	<b>28,77</b>	106,3	0,00	76,86	3,69	-3,00	0,00	0,00	77,55
WEA 2	1.757	1.759	<b>29,97</b>	106,3	0,00	75,91	3,45	-3,00	0,00	0,00	76,36
WEA 6	2.100	2.102	<b>28,02</b>	106,3	0,00	77,45	3,85	-3,00	0,00	0,00	78,31
WEA 7	1.970	1.972	<b>28,72</b>	106,3	0,00	76,90	3,70	-3,00	0,00	0,00	77,60
WEA 8	1.618	1.620	<b>30,86</b>	106,3	0,00	75,19	3,27	-3,00	0,00	0,00	75,47
Summe			<b>36,38</b>								

### Schall-Immissionsort: 29 Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"

Höchster Schallwert

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	2.622	2.624	<b>25,53</b>	106,3	0,00	79,38	4,41	-3,00	0,00	0,00	80,79
WEA 2	2.508	2.510	<b>26,03</b>	106,3	0,00	78,99	4,30	-3,00	0,00	0,00	80,29
WEA 6	2.843	2.845	<b>24,61</b>	106,3	0,00	80,08	4,63	-3,00	0,00	0,00	81,71
WEA 7	2.811	2.812	<b>24,74</b>	106,3	0,00	79,98	4,60	-3,00	0,00	0,00	81,58
WEA 8	2.472	2.475	<b>26,19</b>	106,3	0,00	78,87	4,26	-3,00	0,00	0,00	80,13
Summe			<b>32,46</b>								

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584



## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

### Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Höchster Schallwert

### Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

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

### Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

### Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

### Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

### Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** eno eno 126 4.8 4800 126.0 !O!**Schall:** mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

User 23.03.2023 USER 23.03.2023 08:48

Abnahmemessung, Brusow WEA 5, MN22047.AO\_EM\_eno126\_#126037\_FGW\_TR1\_Rev19.pdf,

AZÄ, 23.03.2023

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog		13,5	106,3	93,2	98,2	99,3	99,5	99,1	98,5	91,8	76,1

### Schall-Immissionsort: 01 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30

#### Vordefinierter Berechnungsstandard:

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: 02 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28

#### Vordefinierter Berechnungsstandard:

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: 03 Brusow, Am Gutshof 1

#### Vordefinierter Berechnungsstandard:

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

**Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 06 Brusow, Birkenweg 4c**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 07 Kröpelin, Am Silberberg 20**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 08 Kröpelin, Schulstraße 30**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 50,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 09 Kröpelin, Am Hohlweg 2**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 50,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 10 Kröpelin, Am Hasenberg 5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 11 Brusow, Brusower Chaussee 3**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 12 Brusow, Brusower Chaussee 5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 13 Brusow, Brusower Chaussee 6**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 14 Brusow, Brusower Chaussee 7**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 15 Brusow, Brusower Chaussee 8**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 16 Brusow, Brusower Chaussee 10**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 17 Reddelich, Glashäger Straße 1**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 18 Glashagen, Am Waldrand 2**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 19 Glashagen, Am Waldrand 1**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 20 Glashagen, Am Waldrand 1a**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

**Schall-Immissionsort: 21 Glashagen, Alte Dorfstraße 9**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 22 Glashagen, Alte Dorfstraße 13**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 23 Retschow Ausbau, Dorfstraße 21**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 24 Reddelich, An der B105, Nr 26**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 25 Retschow, Doberaner Str. 7**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 26 Retschow, Waldsiedlung 4x**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 27 Retschow, Doberaner Str. 9**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 60,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 28 Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 29 Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584



## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23

**Schallrichtwert:** 55,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

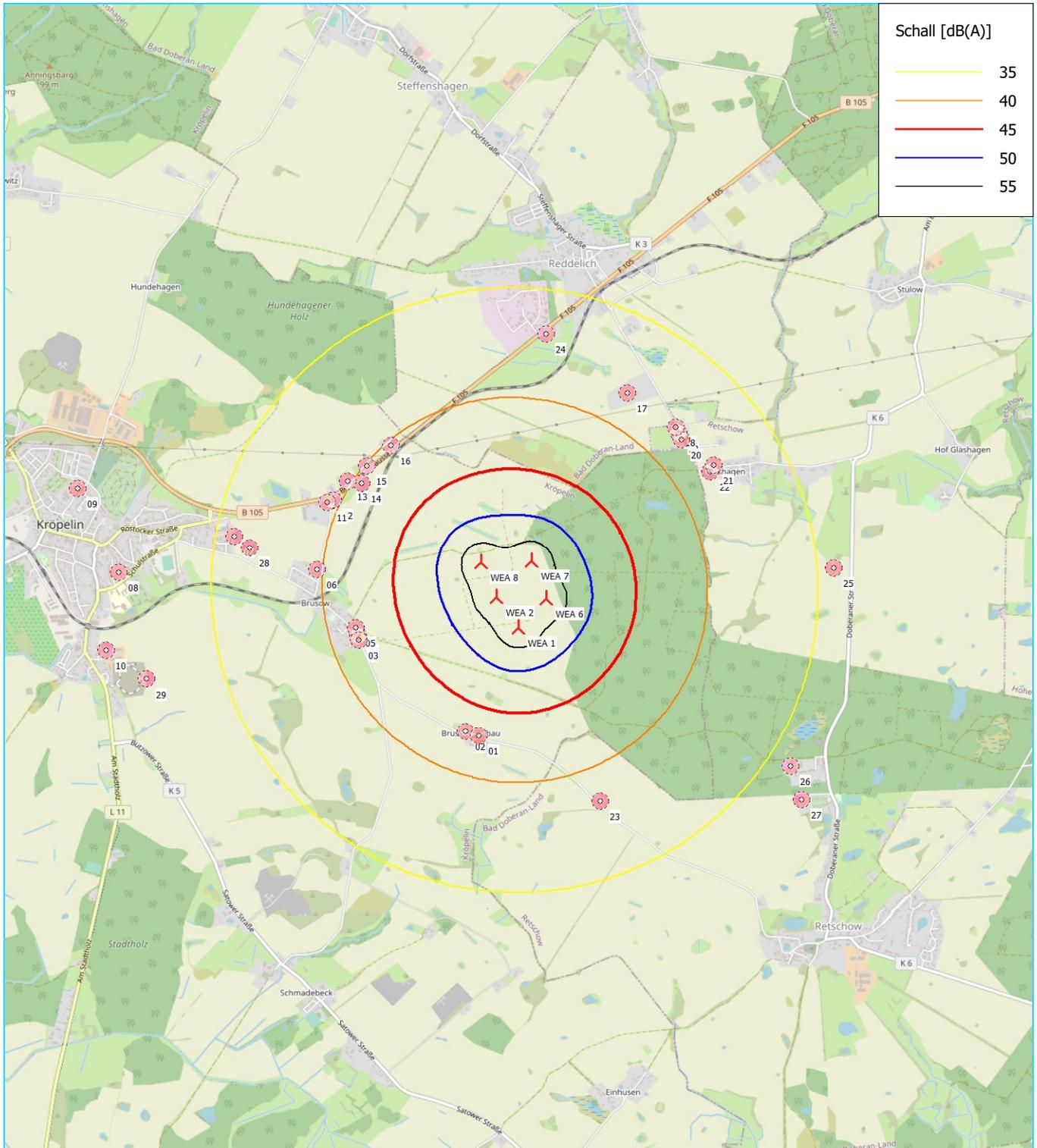
Berechnet:

23.03.2023 08:51/3.5.584



## DECIBEL - Karte Höchster Schallwert

**Berechnung:** Brusow Repowering ZB 5xneu\_(Tag) 2023-03-23



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 293.215 Nord: 5.995.653

🚩 Neue WEA

📍 Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Höchster Schallwert  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

0330_Brusow Repowering (5x eno126-4.8)																													
Zusatzbelastung Tagesbetrieb																													
IO																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
L <sub>r,berechnet</sub>	42,7	42,6	41,7	41,7	41,7	39,7	35,7	32,0	30,6	31,5	39,4	39,6	39,8	40,5	40,1	40,3	38,2	38,1	38,2	38,3	37,8	38,1	38,2	36,7	34,4	34,1	33,2	36,4	32,5
IRW	60	60	55	55	55	55	55	50	50	55	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55	55	60	55	60	60	60	55	55
Werktags																													
TA Lärm 6.5	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9
L <sub>r,90</sub>	42,7	42,6	43,6	43,6	43,6	41,6	37,6	33,9	32,5	33,4	39,4	39,6	39,8	40,5	40,1	40,3	38,2	38,1	38,2	38,3	39,7	40,0	38,2	38,6	34,4	34,1	33,2	38,3	34,4
L <sub>r,90,ger.</sub>	43	43	44	44	44	42	38	34	33	33	39	40	40	41	40	40	38	38	38	38	40	40	38	39	34	34	33	38	34
IRW - L <sub>r,90,ger.</sub>	17	17	11	11	11	13	17	16	17	22	21	20	20	19	20	20	22	22	22	22	15	15	22	16	26	26	27	17	21
Sonn- und Feiertags																													
TA Lärm 6.5	0,0	0,0	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6
L <sub>r,90</sub>	42,7	42,6	45,3	45,3	45,3	43,3	39,3	35,6	34,2	35,1	39,4	39,6	39,8	40,5	40,1	40,3	38,2	38,1	38,2	38,3	41,4	41,7	38,2	40,3	34,4	34,1	33,2	40,0	36,1
L <sub>r,90,ger.</sub>	43	43	45	45	45	43	39	36	34	35	39	40	40	41	40	40	38	38	38	38	41	42	38	40	34	34	33	40	36
IRW - L <sub>r,90,ger.</sub>	17	17	10	10	10	12	16	14	16	20	21	20	20	19	20	20	22	22	22	22	14	13	22	15	26	26	27	15	19
L <sub>r,berechnet</sub>	berechneter Gesamtimmismissionspegel am betrachteten Immissionsort in dB(A)																												
IRW	geforderter Immissionsrichtwert in dB(A)																												
L <sub>r,90</sub>	Gesamtbeurteilungsspegel mit einer statistischen Sicherheit von 90% am betrachteten Immissionsort in dB(A)																												
TA Lärm 6.5	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 TA Lärm in dB(A)																												
L <sub>r,90,ger.</sub>	nach DIN 1333 gerundeter Gesamtbeurteilungsspegel am betrachteten Immissionsort in dB(A)																												

## **A-5 Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Nacht**



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

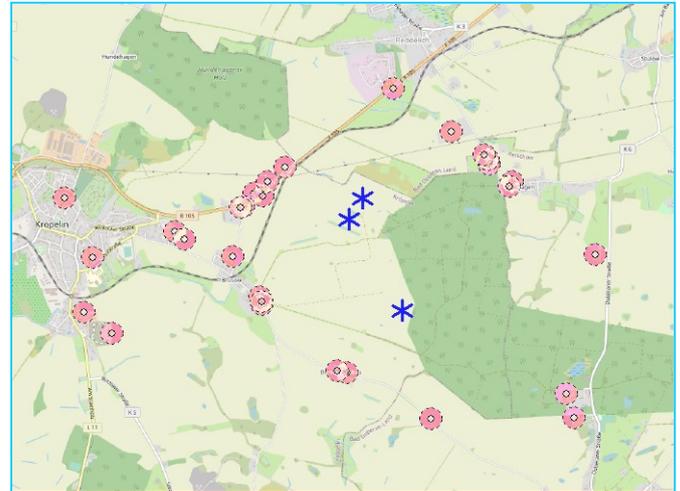
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
	[m]				Aktuell			[kW]	[m]	[m]				[m/s]	[dB(A)]
WEA 3	293.293	5.996.410	79,0	eno eno 126 3.5 3... Ja	eno	eno 126 3.5-3.500	3.500	126,0	126,0	97,0	USER	Mode 0 calculated - 3500 kW + 2 dB(A) SZ		(95%)	107,5
WEA 4	293.151	5.996.198	82,9	eno eno 126 4.8 4... Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	126,0	87,0	USER	mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB		(95%)	105,6
WEA 5	293.643	5.995.271	92,5	eno eno 126 4.8 4... Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB		(95%)	105,6

h) Generisches Oktavband verwendet

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall	Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA	Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
01	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	293.070	5.994.674	87,1	5,0	45,0	38,6	Ja
02	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	292.972	5.994.707	87,5	5,0	45,0	38,2	Ja
03	Brusow, Am Gutshof 1	292.263	5.995.380	82,9	5,0	40,0	37,1	Ja
04	Brusow, Am Gutshof 8	292.258	5.995.414	83,8	5,0	40,0	37,2	Ja
05	Brusow, Zum Heidenholt 27	292.241	5.995.469	83,8	5,0	40,0	37,3	Ja
06	Brusow, Birkenweg 4c	291.991	5.995.883	78,9	5,0	40,0	36,7	Ja
07	Kröpelin, Am Silberberg 20	291.425	5.996.149	80,0	5,0	40,0	33,0	Ja
08	Kröpelin, Schulstraße 30	290.609	5.995.928	66,1	5,0	35,0	28,8	Ja
09	Kröpelin, Am Hohlweg 2	290.353	5.996.532	76,7	5,0	35,0	27,6	Ja
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	290.493	5.995.391	57,0	5,0	40,0	27,9	Ja
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	292.090	5.996.359	83,7	5,0	45,0	37,9	Ja
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	292.128	5.996.371	82,9	5,0	45,0	38,2	Ja
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	292.235	5.996.499	80,6	5,0	45,0	39,0	Ja
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	292.327	5.996.474	80,0	5,0	45,0	40,0	Ja
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	292.370	5.996.599	79,3	5,0	45,0	40,1	Ja
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	292.547	5.996.737	76,0	5,0	45,0	41,2	Ja
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	294.211	5.997.025	75,7	5,0	45,0	37,6	Ja
18	Glashagen, Am Waldrand 2	294.534	5.996.771	84,2	5,0	45,0	36,3	Ja
19	Glashagen, Am Waldrand 1	294.556	5.996.729	85,5	5,0	45,0	36,3	Ja
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	294.568	5.996.684	86,9	5,0	45,0	36,3	Ja
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	294.787	5.996.497	86,5	5,0	40,0	35,3	Ja
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	294.764	5.996.453	85,8	5,0	40,0	35,5	Ja
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	293.888	5.994.179	85,0	5,0	45,0	35,3	Ja
24	Reddelich, An der B105, Nr 26	293.660	5.997.473	65,0	5,0	40,0	37,2	Ja
25	Retschow, Doberaner Str. 7	295.590	5.995.738	84,2	5,0	45,0	31,1	Ja
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	295.231	5.994.365	100,9	5,0	45,0	30,8	Ja
27	Retschow, Doberaner Str. 9	295.295	5.994.125	94,8	5,0	45,0	29,8	Ja
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	291.527	5.996.064	78,5	5,0	40,0	33,6	Ja
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelbarg"	290.767	5.995.175	64,0	5,0	40,0	28,8	Ja

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584



## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

### Abstände (m)

#### WEA

Schall-Immissionsort	WEA 3	WEA 4	WEA 5
01	1751	1526	828
02	1733	1502	876
03	1457	1208	1384
04	1436	1188	1392
05	1411	1165	1415
06	1405	1202	1762
07	1886	1726	2385
08	2726	2556	3104
09	2942	2818	3523
10	2979	2777	3151
11	1204	1073	1896
12	1165	1037	1872
13	1062	964	1868
14	968	869	1783
15	942	878	1839
16	814	809	1830
17	1106	1345	1844
18	1293	1497	1745
19	1303	1502	1720
20	1305	1498	1689
21	1496	1663	1677
22	1472	1633	1629
23	2309	2150	1120
24	1125	1373	2202
25	2393	2482	2003
26	2817	2772	1828
27	3038	2982	2011
28	1800	1630	2260
29	2812	2594	2877

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Annahmen

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

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

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: 01 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.751	1.753	<b>30,26</b>	107,5	0,00	75,87	4,36	-3,00	0,00	0,00	77,23
WEA 4	1.526	1.528	<b>30,46</b>	105,6	0,00	74,69	3,44	-3,00	0,00	0,00	75,13
WEA 5	828	832	<b>37,00</b>	105,6	0,00	69,40	2,19	-3,00	0,00	0,00	68,59
Summe			<b>38,56</b>								

#### Schall-Immissionsort: 02 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.733	1.735	<b>30,38</b>	107,5	0,00	75,79	4,33	-3,00	0,00	0,00	77,11
WEA 4	1.502	1.504	<b>30,64</b>	105,6	0,00	74,54	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,94
WEA 5	876	880	<b>36,41</b>	105,6	0,00	69,89	2,29	-3,00	0,00	0,00	69,18
Summe			<b>38,21</b>								

#### Schall-Immissionsort: 03 Brusow, Am Gutshof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.457	1.460	<b>32,37</b>	107,5	0,00	74,28	3,84	-3,00	0,00	0,00	75,13
WEA 4	1.208	1.210	<b>33,02</b>	105,6	0,00	72,66	2,90	-3,00	0,00	0,00	72,56
WEA 5	1.384	1.387	<b>31,53</b>	105,6	0,00	73,84	3,21	-3,00	0,00	0,00	74,05
Summe			<b>37,12</b>								

#### Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.436	1.438	<b>32,53</b>	107,5	0,00	74,16	3,80	-3,00	0,00	0,00	74,96
WEA 4	1.188	1.190	<b>33,20</b>	105,6	0,00	72,51	2,87	-3,00	0,00	0,00	72,38
WEA 5	1.392	1.395	<b>31,48</b>	105,6	0,00	73,89	3,22	-3,00	0,00	0,00	74,11
Summe			<b>37,23</b>								

#### Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.411	1.413	<b>32,73</b>	107,5	0,00	74,00	3,76	-3,00	0,00	0,00	74,76
WEA 4	1.165	1.168	<b>33,41</b>	105,6	0,00	72,35	2,83	-3,00	0,00	0,00	72,18

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 5	1.415	1.418	<b>31,29</b>	105,6	0,00	74,03	3,26	-3,00	0,00	0,00	74,29
Summe			<b>37,33</b>								

### Schall-Immissionsort: 06 Brusow, Birkenweg 4c

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.405	1.408	<b>32,77</b>	107,5	0,00	73,97	3,75	-3,00	0,00	0,00	74,72
WEA 4	1.202	1.205	<b>33,07</b>	105,6	0,00	72,62	2,89	-3,00	0,00	0,00	72,52
WEA 5	1.762	1.764	<b>28,84</b>	105,6	0,00	75,93	3,82	-3,00	0,00	0,00	76,75
Summe			<b>36,71</b>								

### Schall-Immissionsort: 07 Kröpelin, Am Silberberg 20

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.886	1.888	<b>29,39</b>	107,5	0,00	76,52	4,58	-3,00	0,00	0,00	78,10
WEA 4	1.726	1.728	<b>29,07</b>	105,6	0,00	75,75	3,76	-3,00	0,00	0,00	76,51
WEA 5	2.385	2.387	<b>25,30</b>	105,6	0,00	78,56	4,73	-3,00	0,00	0,00	80,28
Summe			<b>33,04</b>								

### Schall-Immissionsort: 08 Kröpelin, Schulstraße 30

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.726	2.728	<b>24,91</b>	107,5	0,00	79,72	5,87	-3,00	0,00	0,00	82,58
WEA 4	2.556	2.558	<b>24,47</b>	105,6	0,00	79,16	4,96	-3,00	0,00	0,00	81,12
WEA 5	3.104	3.105	<b>22,07</b>	105,6	0,00	80,84	5,67	-3,00	0,00	0,00	83,51
Summe			<b>28,75</b>								

### Schall-Immissionsort: 09 Kröpelin, Am Hohlweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.942	2.944	<b>23,95</b>	107,5	0,00	80,38	6,17	-3,00	0,00	0,00	83,54
WEA 4	2.818	2.819	<b>23,28</b>	105,6	0,00	80,00	5,31	-3,00	0,00	0,00	82,31
WEA 5	3.523	3.524	<b>20,46</b>	105,6	0,00	81,94	6,18	-3,00	0,00	0,00	85,12
Summe			<b>27,57</b>								

### Schall-Immissionsort: 10 Kröpelin, Am Hasenberg 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.979	2.981	<b>23,79</b>	107,5	0,00	80,49	6,22	-3,00	0,00	0,00	83,70
WEA 4	2.777	2.779	<b>23,45</b>	105,6	0,00	79,88	5,25	-3,00	0,00	0,00	82,13
WEA 5	3.151	3.154	<b>21,88</b>	105,6	0,00	80,98	5,73	-3,00	0,00	0,00	83,71
Summe			<b>27,89</b>								

### Schall-Immissionsort: 11 Brusow, Brusower Chaussee 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.204	1.207	<b>34,49</b>	107,5	0,00	72,64	3,37	-3,00	0,00	0,00	73,01
WEA 4	1.073	1.076	<b>34,28</b>	105,6	0,00	71,64	2,66	-3,00	0,00	0,00	71,30
WEA 5	1.896	1.898	<b>27,99</b>	105,6	0,00	76,57	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,59
Summe			<b>37,87</b>								

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: 12 Brusow, Brusower Chaussee 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.165	1.169	<b>34,85</b>	107,5	0,00	72,35	3,29	-3,00	0,00	0,00	72,64
WEA 4	1.037	1.040	<b>34,65</b>	105,6	0,00	71,34	2,59	-3,00	0,00	0,00	70,94
WEA 5	1.872	1.874	<b>28,15</b>	105,6	0,00	76,45	3,98	-3,00	0,00	0,00	77,44
Summe			<b>38,21</b>								

### Schall-Immissionsort: 13 Brusow, Brusower Chaussee 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.062	1.066	<b>35,85</b>	107,5	0,00	71,55	3,08	-3,00	0,00	0,00	71,64
WEA 4	964	968	<b>35,41</b>	105,6	0,00	70,72	2,46	-3,00	0,00	0,00	70,18
WEA 5	1.868	1.871	<b>28,16</b>	105,6	0,00	76,44	3,98	-3,00	0,00	0,00	77,42
Summe			<b>39,02</b>								

### Schall-Immissionsort: 14 Brusow, Brusower Chaussee 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	968	972	<b>36,85</b>	107,5	0,00	70,75	2,89	-3,00	0,00	0,00	70,64
WEA 4	869	873	<b>36,50</b>	105,6	0,00	69,82	2,27	-3,00	0,00	0,00	69,09
WEA 5	1.783	1.785	<b>28,70</b>	105,6	0,00	76,03	3,85	-3,00	0,00	0,00	76,88
Summe			<b>40,02</b>								

### Schall-Immissionsort: 15 Brusow, Brusower Chaussee 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	942	946	<b>37,14</b>	107,5	0,00	70,52	2,83	-3,00	0,00	0,00	70,35
WEA 4	878	882	<b>36,39</b>	105,6	0,00	69,91	2,29	-3,00	0,00	0,00	69,20
WEA 5	1.839	1.842	<b>28,34</b>	105,6	0,00	76,30	3,94	-3,00	0,00	0,00	77,24
Summe			<b>40,09</b>								

### Schall-Immissionsort: 16 Brusow, Brusower Chaussee 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	814	820	<b>38,66</b>	107,5	0,00	69,27	2,56	-3,00	0,00	0,00	68,83
WEA 4	809	814	<b>37,22</b>	105,6	0,00	69,21	2,15	-3,00	0,00	0,00	68,36
WEA 5	1.830	1.832	<b>28,40</b>	105,6	0,00	76,26	3,92	-3,00	0,00	0,00	77,18
Summe			<b>41,24</b>								

### Schall-Immissionsort: 17 Reddelich, Glashäger Straße 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.106	1.110	<b>35,42</b>	107,5	0,00	71,90	3,17	-3,00	0,00	0,00	72,08
WEA 4	1.345	1.348	<b>31,85</b>	105,6	0,00	73,59	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,74
WEA 5	1.844	1.847	<b>28,31</b>	105,6	0,00	76,33	3,94	-3,00	0,00	0,00	77,27
Summe			<b>37,55</b>								

### Schall-Immissionsort: 18 Glashagen, Am Waldrand 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.293	1.296	<b>33,70</b>	107,5	0,00	73,25	3,54	-3,00	0,00	0,00	73,79

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 4	1.497	1.500	<b>30,67</b>	105,6	0,00	74,52	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,92
WEA 5	1.745	1.747	<b>28,95</b>	105,6	0,00	75,85	3,79	-3,00	0,00	0,00	76,64
Summe			<b>36,33</b>								

### Schall-Immissionsort: 19 Glashagen, Am Waldrand 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.303	1.306	<b>33,62</b>	107,5	0,00	73,32	3,56	-3,00	0,00	0,00	73,87
WEA 4	1.502	1.504	<b>30,63</b>	105,6	0,00	74,55	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,95
WEA 5	1.720	1.723	<b>29,11</b>	105,6	0,00	75,72	3,75	-3,00	0,00	0,00	76,48
Summe			<b>36,31</b>								

### Schall-Immissionsort: 20 Glashagen, Am Waldrand 1a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.305	1.307	<b>33,61</b>	107,5	0,00	73,33	3,56	-3,00	0,00	0,00	73,89
WEA 4	1.498	1.501	<b>30,66</b>	105,6	0,00	74,52	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,92
WEA 5	1.689	1.691	<b>29,32</b>	105,6	0,00	75,57	3,70	-3,00	0,00	0,00	76,27
Summe			<b>36,35</b>								

### Schall-Immissionsort: 21 Glashagen, Alte Dorfstraße 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.496	1.499	<b>32,07</b>	107,5	0,00	74,51	3,91	-3,00	0,00	0,00	75,43
WEA 4	1.663	1.665	<b>29,50</b>	105,6	0,00	75,43	3,66	-3,00	0,00	0,00	76,09
WEA 5	1.677	1.679	<b>29,40</b>	105,6	0,00	75,50	3,68	-3,00	0,00	0,00	76,18
Summe			<b>35,28</b>								

### Schall-Immissionsort: 22 Glashagen, Alte Dorfstraße 13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.472	1.474	<b>32,25</b>	107,5	0,00	74,37	3,87	-3,00	0,00	0,00	75,24
WEA 4	1.633	1.635	<b>29,70</b>	105,6	0,00	75,27	3,61	-3,00	0,00	0,00	75,89
WEA 5	1.629	1.632	<b>29,72</b>	105,6	0,00	75,25	3,61	-3,00	0,00	0,00	75,86
Summe			<b>35,50</b>								

### Schall-Immissionsort: 23 Retschow Ausbau, Dorfstraße 21

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.309	2.311	<b>26,96</b>	107,5	0,00	78,28	5,25	-3,00	0,00	0,00	80,53
WEA 4	2.150	2.151	<b>26,54</b>	105,6	0,00	77,65	4,39	-3,00	0,00	0,00	79,05
WEA 5	1.120	1.123	<b>33,83</b>	105,6	0,00	72,01	2,75	-3,00	0,00	0,00	71,75
Summe			<b>35,27</b>								

### Schall-Immissionsort: 24 Reddelich, An der B105, Nr 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.125	1.130	<b>35,22</b>	107,5	0,00	72,06	3,21	-3,00	0,00	0,00	72,27
WEA 4	1.373	1.377	<b>31,62</b>	105,6	0,00	73,78	3,19	-3,00	0,00	0,00	73,97
WEA 5	2.202	2.205	<b>26,24</b>	105,6	0,00	77,87	4,47	-3,00	0,00	0,00	79,34
Summe			<b>37,16</b>								

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: 25 Retschow, Doberaner Str. 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.393	2.395	<b>26,53</b>	107,5	0,00	78,59	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,97
WEA 4	2.482	2.483	<b>24,82</b>	105,6	0,00	78,90	4,86	-3,00	0,00	0,00	80,76
WEA 5	2.003	2.005	<b>27,36</b>	105,6	0,00	77,04	4,18	-3,00	0,00	0,00	78,22
Summe			<b>31,13</b>								

### Schall-Immissionsort: 26 Retschow, Waldsiedlung 4x

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.817	2.818	<b>24,50</b>	107,5	0,00	80,00	5,99	-3,00	0,00	0,00	82,99
WEA 4	2.772	2.773	<b>23,48</b>	105,6	0,00	79,86	5,25	-3,00	0,00	0,00	82,11
WEA 5	1.828	1.830	<b>28,42</b>	105,6	0,00	76,25	3,92	-3,00	0,00	0,00	77,17
Summe			<b>30,79</b>								

### Schall-Immissionsort: 27 Retschow, Doberaner Str. 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	3.038	3.039	<b>23,54</b>	107,5	0,00	80,65	6,30	-3,00	0,00	0,00	83,95
WEA 4	2.982	2.983	<b>22,58</b>	105,6	0,00	80,49	5,52	-3,00	0,00	0,00	83,01
WEA 5	2.011	2.012	<b>27,32</b>	105,6	0,00	77,07	4,19	-3,00	0,00	0,00	78,26
Summe			<b>29,76</b>								

### Schall-Immissionsort: 28 Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	1.800	1.802	<b>29,94</b>	107,5	0,00	76,12	4,44	-3,00	0,00	0,00	77,56
WEA 4	1.630	1.632	<b>29,72</b>	105,6	0,00	75,25	3,61	-3,00	0,00	0,00	75,86
WEA 5	2.260	2.262	<b>25,94</b>	105,6	0,00	78,09	4,55	-3,00	0,00	0,00	79,64
Summe			<b>33,65</b>								

### Schall-Immissionsort: 29 Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 3	2.812	2.814	<b>24,52</b>	107,5	0,00	79,99	5,99	-3,00	0,00	0,00	82,97
WEA 4	2.594	2.596	<b>24,29</b>	105,6	0,00	79,29	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,30
WEA 5	2.877	2.879	<b>23,01</b>	105,6	0,00	80,19	5,38	-3,00	0,00	0,00	82,57
Summe			<b>28,76</b>								

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

### 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)

### Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

### Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

### Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

### Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** eno eno 126 3.5 3500 126.0 !O!**Schall:** Mode 0 calculated - 3500 kW + 2 dB(A) SZ

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
USER	16.05.2014	USER	16.05.2014 10:25

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,5	Nein	Generische Daten	87,2	95,6	99,8	102,0	101,5	99,5	95,5	84,6

**WEA:** eno eno 126 4.8 4800 126.0 !O!**Schall:** mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
eno energy systems GmbH	26.06.2019	USER	31.07.2019 14:47

aus eno126\_4.8\_Schallleistungspegel\_de\_rev4.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,6	Nein	87,5	93,6	99,5	100,1	99,0	97,1	90,3	75,3

### Schall-Immissionsort: 01 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30

**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: 02 Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

**Schall-Immissionsort: 03 Brusow, Am Gutshof 1**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 06 Brusow, Birkenweg 4c**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 07 Kröpelin, Am Silberberg 20**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 08 Kröpelin, Schulstraße 30**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 09 Kröpelin, Am Hohlweg 2**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 10 Kröpelin, Am Hasenberg 5**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 11 Brusow, Brusower Chaussee 3**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584

**enoSITE**

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: 12 Brusow, Brusower Chaussee 5

**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: 13 Brusow, Brusower Chaussee 6

**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: 14 Brusow, Brusower Chaussee 7

**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: 15 Brusow, Brusower Chaussee 8

**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: 16 Brusow, Brusower Chaussee 10

**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: 17 Reddelich, Glashäger Straße 1

**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: 18 Glashagen, Am Waldrand 2

**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: 19 Glashagen, Am Waldrand 1

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584

**enoSITE**

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

**Schall-Immissionsort: 20 Glashagen, Am Waldrand 1a**

**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: 21 Glashagen, Alte Dorfstraße 9**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 22 Glashagen, Alte Dorfstraße 13**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 23 Retschow Ausbau, Dorfstraße 21**

**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: 24 Reddelich, An der B105, Nr 26**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 25 Retschow, Doberaner Str. 7**

**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: 26 Retschow, Waldsiedlung 4x**

**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: 27 Retschow, Doberaner Str. 9**

**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: 28 Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584



## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: 29 Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelberg"**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

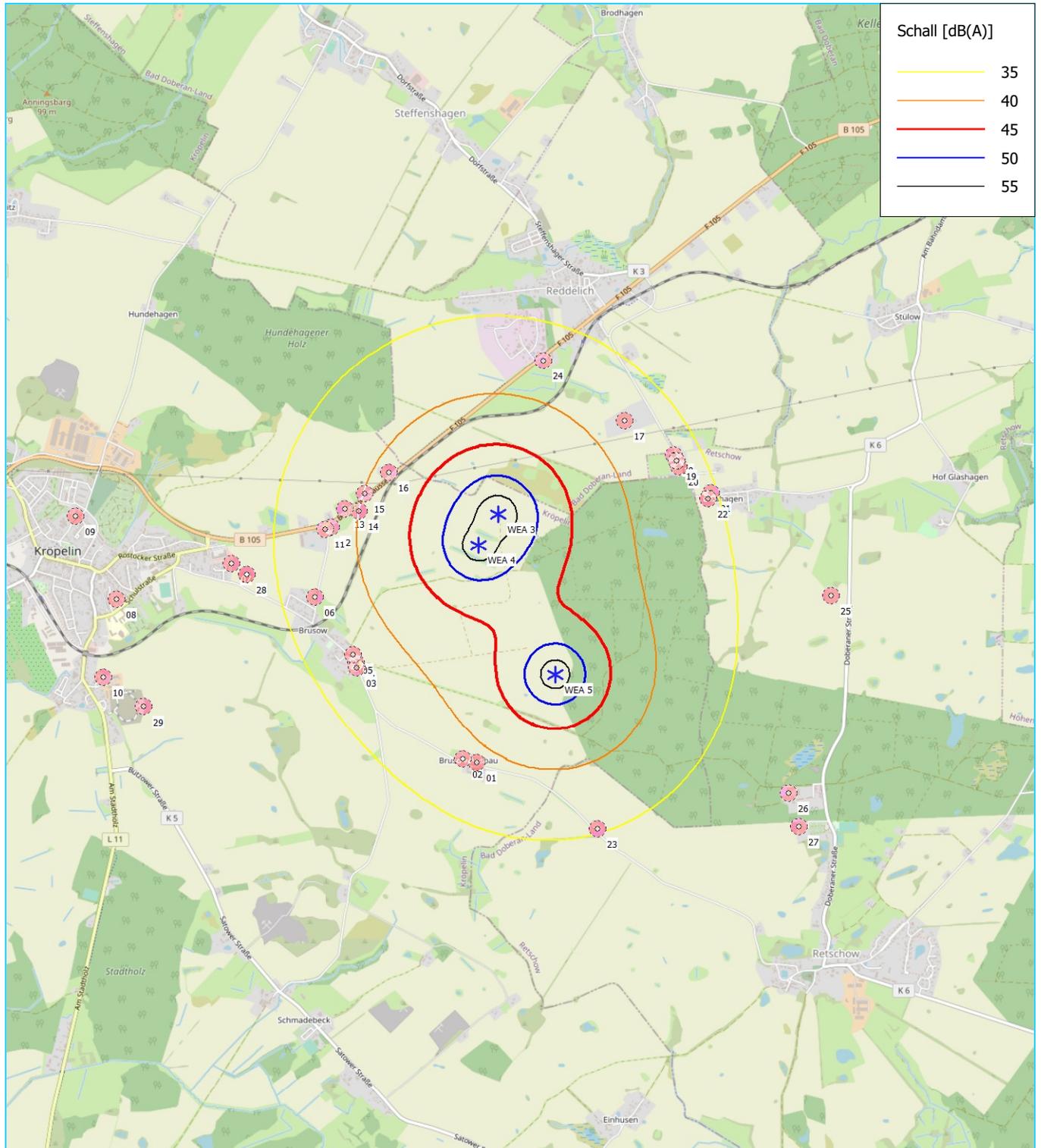
Berechnet:

22.03.2023 11:17/3.5.584



## DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Berechnung:** Brusow Repowering VB 3xBestand 2023-03-22



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 293.248 Nord: 5.995.840



Existierende WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

## **A-6 Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung Nacht**



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Brusow Repowering GB 5xneu\_(5xmode3700)+3xBestand 2023-06-20

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

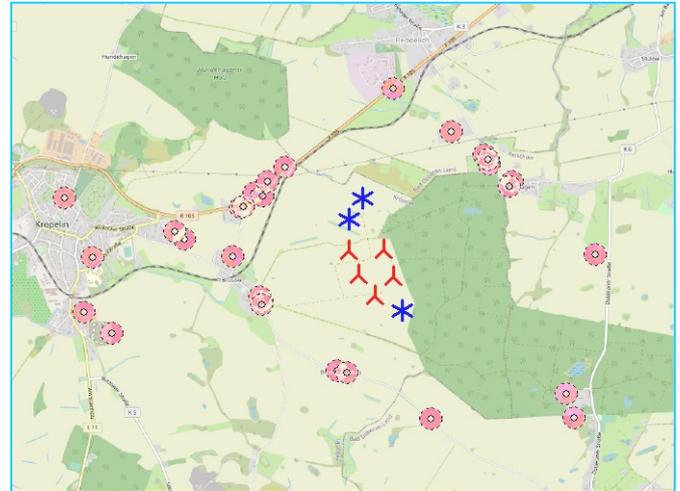
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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



Maßstab 1:75.000

★ Neue WEA

★ Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
WEA 1	293.378	5.995.419	93,6	eno eno126-4.8 48...Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	82,7	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 2	293.232	5.995.640	91,3	eno eno126-4.8 48...Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 3	293.293	5.996.410	79,0	eno eno 126 3.5 3... Ja	eno	eno 126 3.5-3.500	3.500	126,0	97,0	USER	Mode 0 calculated - 3500 kW + 2 dB(A) SZ	(95%)	107,5	
WEA 4	293.151	5.996.198	82,9	eno eno 126 4.8 4... Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	87,0	USER	mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB	(95%)	105,6	
WEA 5	293.643	5.995.271	92,5	eno eno 126 4.8 4... Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB	(95%)	105,6	
WEA 6	293.577	5.995.610	89,5	eno eno126-4.8 48...Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 7	293.488	5.995.880	84,4	eno eno126-4.8 48...Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	
WEA 8	293.135	5.995.887	85,4	eno eno126-4.8 48...Ja	eno	eno126-4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	m.S. mode3700-105 - 102,1 dB(A) + 2,1dB(A)	(95%)	104,2	

h) Generisches Oktavband verwendet

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall	Beurteilungspegel Von WEA		Anforderung erfüllt? Schall
								[dB(A)]	[dB(A)]	
01	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	293.070	5.994.674	87,1	5,0	45	Ja	43	Ja	
02	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	292.972	5.994.707	87,5	5,0	45	Ja	42	Ja	
03	Brusow, Am Gutshof 1	292.263	5.995.380	82,9	5,0	40	Nein	41	Nein	
04	Brusow, Am Gutshof 8	292.258	5.995.414	83,8	5,0	40	Nein	41	Nein	
05	Brusow, Zum Heidenholt 27	292.241	5.995.469	83,8	5,0	40	Nein	41	Nein	
06	Brusow, Birkenweg 4c	291.991	5.995.883	78,9	5,0	40	Ja	40	Ja	
07	Kröpelin, Am Silberberg 20	291.425	5.996.149	80,0	5,0	40	Ja	36	Ja	
08	Kröpelin, Schulstraße 30	290.609	5.995.928	66,1	5,0	35	Ja	32	Ja	
09	Kröpelin, Am Hohlweg 2	290.353	5.996.532	76,7	5,0	35	Ja	31	Ja	
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	290.493	5.995.391	57,0	5,0	40	Ja	31	Ja	
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	292.090	5.996.359	83,7	5,0	45	Ja	40	Ja	
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	292.128	5.996.371	82,9	5,0	45	Ja	41	Ja	
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	292.235	5.996.499	80,6	5,0	45	Ja	41	Ja	
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	292.327	5.996.474	80,0	5,0	45	Ja	42	Ja	
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	292.370	5.996.599	79,3	5,0	45	Ja	42	Ja	
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	292.547	5.996.737	76,0	5,0	45	Ja	43	Ja	
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	294.211	5.997.025	75,7	5,0	45	Ja	40	Ja	
18	Glashagen, Am Waldrand 2	294.534	5.996.771	84,2	5,0	45	Ja	39	Ja	
19	Glashagen, Am Waldrand 1	294.556	5.996.729	85,5	5,0	45	Ja	39	Ja	
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	294.568	5.996.684	86,9	5,0	45	Ja	39	Ja	
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	294.787	5.996.497	86,5	5,0	40	Ja	38	Ja	
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	294.764	5.996.453	85,8	5,0	40	Ja	39	Ja	
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	293.888	5.994.179	85,0	5,0	45	Ja	39	Ja	
24	Reddelich, An der B105, Nr 26	293.660	5.997.473	65,0	5,0	40	Ja	39	Ja	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

20.06.2023 08:14/3.5.584

**enoSITE**

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Brusow Repowering GB 5xneu\_(5xmode3700)+3xBestand 2023-06-20

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

**Schall-Immissionsort**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt- höhe [m]	<b>Anforderung</b>	<b>Beurteilungspegel</b>	<b>Anforderung erfüllt?</b>
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall
25	Retschow, Doberaner Str. 7	295.590	5.995.738	84,2	5,0	45	34	Ja
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	295.231	5.994.365	100,9	5,0	45	34	Ja
27	Retschow, Doberaner Str. 9	295.295	5.994.125	94,8	5,0	45	33	Ja
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	291.527	5.996.064	78,5	5,0	40	37	Ja
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelbarg"	290.767	5.995.175	64,0	5,0	40	32	Ja

### Abstände (m)

**WEA**

Schall-Immissionsort	WEA 1	WEA 2	WEA 3	WEA 4	WEA 5	WEA 6	WEA 7	WEA 8
01	806	980	1751	1526	828	1065	1277	1215
02	819	968	1733	1502	876	1087	1281	1191
03	1116	1004	1457	1208	1384	1334	1323	1009
04	1119	999	1436	1188	1392	1333	1315	996
05	1138	1005	1411	1165	1415	1343	1312	986
06	1463	1265	1405	1202	1762	1610	1497	1144
07	2084	1877	1886	1726	2385	2218	2080	1729
08	2815	2638	2726	2556	3104	2984	2879	2526
09	3223	3014	2942	2818	3523	3353	3202	2856
10	2884	2749	2979	2777	3151	3091	3034	2687
11	1595	1350	1204	1073	1896	1665	1478	1147
12	1571	1323	1165	1037	1872	1636	1445	1117
13	1573	1316	1062	964	1868	1610	1398	1089
14	1489	1231	968	869	1783	1519	1304	999
15	1552	1289	942	878	1839	1560	1329	1045
16	1558	1293	814	809	1830	1526	1272	1033
17	1810	1697	1106	1345	1844	1551	1355	1567
18	1779	1725	1293	1497	1745	1505	1375	1655
19	1762	1715	1303	1502	1720	1487	1365	1652
20	1737	1696	1305	1498	1689	1462	1347	1640
21	1774	1775	1496	1663	1677	1500	1438	1761
22	1729	1735	1472	1633	1629	1456	1399	1725
23	1341	1602	2309	2150	1120	1465	1748	1867
24	2074	1883	1125	1373	2202	1865	1603	1671
25	2235	2360	2393	2482	2003	2017	2107	2460
26	2132	2371	2817	2772	1828	2070	2309	2590
27	2313	2559	3038	2982	2011	2271	2519	2787
28	1960	1757	1800	1630	2260	2100	1970	1618
29	2622	2508	2812	2594	2877	2843	2811	2472

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Brusow Repowering GB 5xneu\_(5xmode3700)+3xBestand 2023-06-20 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Annahmen

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

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

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: 03 Brusow, Am Gutshof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.116	1.119	<b>32,47</b>	104,2	0,00	71,98	2,74	-3,00	0,00	0,00	71,72
WEA 2	1.004	1.007	<b>33,59</b>	104,2	0,00	71,06	2,53	-3,00	0,00	0,00	70,59
WEA 3	1.457	1.460	<b>32,37</b>	107,5	0,00	74,28	3,84	-3,00	0,00	0,00	75,13
WEA 4	1.208	1.210	<b>33,02</b>	105,6	0,00	72,66	2,90	-3,00	0,00	0,00	72,56
WEA 5	1.384	1.387	<b>31,53</b>	105,6	0,00	73,84	3,21	-3,00	0,00	0,00	74,05
WEA 6	1.334	1.337	<b>30,54</b>	104,2	0,00	73,52	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,64
WEA 7	1.323	1.326	<b>30,63</b>	104,2	0,00	73,45	3,10	-3,00	0,00	0,00	73,56
WEA 8	1.009	1.013	<b>33,53</b>	104,2	0,00	71,11	2,54	-3,00	0,00	0,00	70,65
Summe			<b>41,38</b>								

#### Schall-Immissionsort: 04 Brusow, Am Gutshof 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.119	1.123	<b>32,43</b>	104,2	0,00	72,01	2,75	-3,00	0,00	0,00	71,75
WEA 2	999	1.003	<b>33,64</b>	104,2	0,00	71,03	2,52	-3,00	0,00	0,00	70,55
WEA 3	1.436	1.438	<b>32,53</b>	107,5	0,00	74,16	3,80	-3,00	0,00	0,00	74,96
WEA 4	1.188	1.190	<b>33,20</b>	105,6	0,00	72,51	2,87	-3,00	0,00	0,00	72,38
WEA 5	1.392	1.395	<b>31,48</b>	105,6	0,00	73,89	3,22	-3,00	0,00	0,00	74,11
WEA 6	1.333	1.335	<b>30,55</b>	104,2	0,00	73,51	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,63
WEA 7	1.315	1.317	<b>30,70</b>	104,2	0,00	73,39	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,48
WEA 8	996	999	<b>33,67</b>	104,2	0,00	70,99	2,52	-3,00	0,00	0,00	70,51
Summe			<b>41,46</b>								

#### Schall-Immissionsort: 05 Brusow, Zum Heidenholt 27

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 1	1.138	1.141	<b>32,26</b>	104,2	0,00	72,14	2,78	-3,00	0,00	0,00	71,92
WEA 2	1.005	1.009	<b>33,58</b>	104,2	0,00	71,07	2,53	-3,00	0,00	0,00	70,61
WEA 3	1.411	1.413	<b>32,73</b>	107,5	0,00	74,00	3,76	-3,00	0,00	0,00	74,76
WEA 4	1.165	1.168	<b>33,41</b>	105,6	0,00	72,35	2,83	-3,00	0,00	0,00	72,18
WEA 5	1.415	1.418	<b>31,29</b>	105,6	0,00	74,03	3,26	-3,00	0,00	0,00	74,29
WEA 6	1.343	1.345	<b>30,47</b>	104,2	0,00	73,58	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,71
WEA 7	1.312	1.315	<b>30,72</b>	104,2	0,00	73,38	3,09	-3,00	0,00	0,00	73,46
WEA 8	986	990	<b>33,78</b>	104,2	0,00	70,91	2,50	-3,00	0,00	0,00	70,41
Summe			<b>41,48</b>								

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

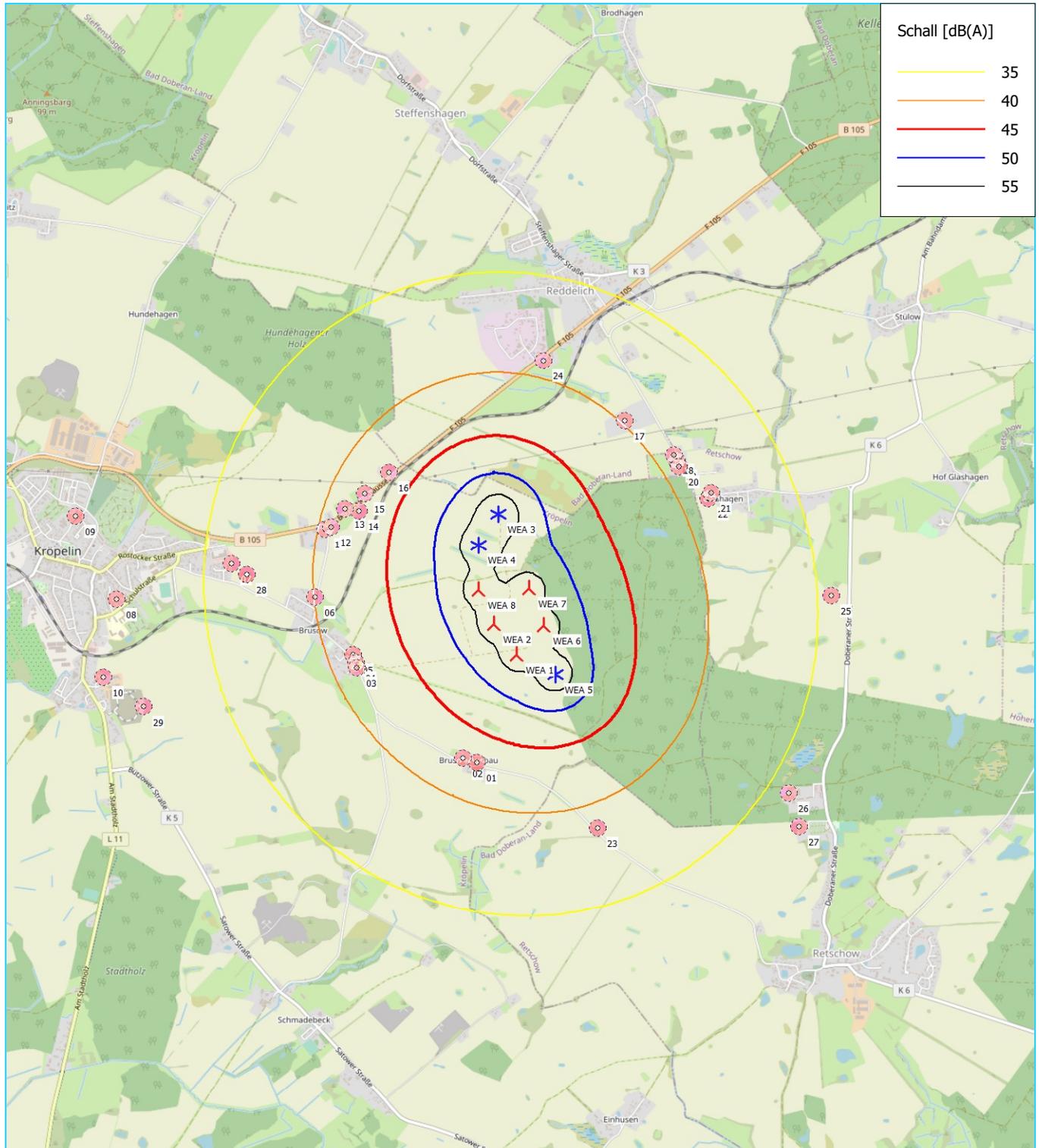
Berechnet:

20.06.2023 08:14/3.5.584



## DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Berechnung:** Brusow Repowering GB 5xneu\_(5xmode3700)+3xBestand 2023-06-20



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 293.248 Nord: 5.995.840

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

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

## **A-7 Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung Tag**



## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Brusow Repowering GB 5xneu+3xBestand\_(Tag) 2023-03-23

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

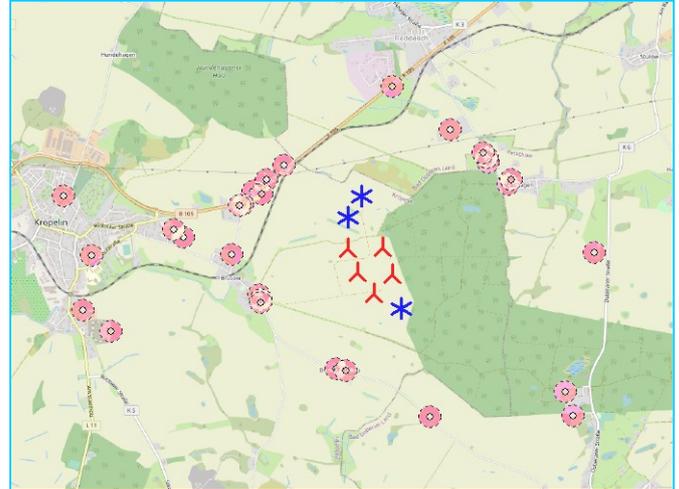
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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



Maßstab 1:75.000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
WEA 1	293.378	5.995.419	93,6	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	82,7	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 2	293.232	5.995.640	91,3	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 3	293.293	5.996.410	79,0	eno eno 126 3.5 3...	Ja	eno	eno 126 3.5-3.500	3.500	126,0	97,0	USER	Mode 0 calculated - 3500 kW + 2 dB(A) SZ	(95%)	107,5 h
WEA 4	293.151	5.996.198	82,9	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	87,0	USER	mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB	(95%)	105,6
WEA 5	293.643	5.995.271	92,5	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - calc-mit Serr. - Lwa = 103,5 dB+2,1 dB	(95%)	105,6
WEA 6	293.577	5.995.610	89,5	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	83,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 7	293.488	5.995.880	84,4	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3
WEA 8	293.135	5.995.887	85,4	eno eno 126 4.8 4...	Ja	eno	eno 126 4.8-4.800	4.800	126,0	88,5	USER	mode4800-112 - Vermessung 13,5 m/s, 104,2 dB(A) +2,1	13,5	106,3

h) Generisches Oktavband verwendet

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	
01	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 30	293.070	5.994.674	87,1	5,0	60,0	44,1	Ja
02	Brusow Ausbau, Zum Heidenholt 28	292.972	5.994.707	87,5	5,0	60,0	44,0	Ja
03	Brusow, Am Gutshof 1	292.263	5.995.380	82,9	5,0	55,0	43,0	Ja
04	Brusow, Am Gutshof 8	292.258	5.995.414	83,8	5,0	55,0	43,0	Ja
05	Brusow, Zum Heidenholt 27	292.241	5.995.469	83,8	5,0	55,0	43,0	Ja
06	Brusow, Birkenweg 4c	291.991	5.995.883	78,9	5,0	55,0	41,5	Ja
07	Kröpelin, Am Silberberg 20	291.425	5.996.149	80,0	5,0	55,0	37,6	Ja
08	Kröpelin, Schulstraße 30	290.609	5.995.928	66,1	5,0	50,0	33,7	Ja
09	Kröpelin, Am Hohlweg 2	290.353	5.996.532	76,7	5,0	50,0	32,3	Ja
10	Kröpelin, Am Hasenberg 5	290.493	5.995.391	57,0	5,0	55,0	33,1	Ja
11	Brusow, Brusower Chaussee 3	292.090	5.996.359	83,7	5,0	60,0	41,7	Ja
12	Brusow, Brusower Chaussee 5	292.128	5.996.371	82,9	5,0	60,0	42,0	Ja
13	Brusow, Brusower Chaussee 6	292.235	5.996.499	80,6	5,0	60,0	42,4	Ja
14	Brusow, Brusower Chaussee 7	292.327	5.996.474	80,0	5,0	60,0	43,3	Ja
15	Brusow, Brusower Chaussee 8	292.370	5.996.599	79,3	5,0	60,0	43,1	Ja
16	Brusow, Brusower Chaussee 10	292.547	5.996.737	76,0	5,0	60,0	43,8	Ja
17	Reddelich, Glashäger Straße 1	294.211	5.997.025	75,7	5,0	60,0	40,9	Ja
18	Glashagen, Am Waldrand 2	294.534	5.996.771	84,2	5,0	60,0	40,3	Ja
19	Glashagen, Am Waldrand 1	294.556	5.996.729	85,5	5,0	60,0	40,3	Ja
20	Glashagen, Am Waldrand 1a	294.568	5.996.684	86,9	5,0	60,0	40,4	Ja
21	Glashagen, Alte Dorfstraße 9	294.787	5.996.497	86,5	5,0	55,0	39,7	Ja
22	Glashagen, Alte Dorfstraße 13	294.764	5.996.453	85,8	5,0	55,0	40,0	Ja
23	Retschow Ausbau, Dorfstraße 21	293.888	5.994.179	85,0	5,0	60,0	40,0	Ja
24	Reddelich, An der B105, Nr 26	293.660	5.997.473	65,0	5,0	55,0	40,0	Ja

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

23.03.2023 08:52/3.5.584

enoSITE

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Brusow Repowering GB 5xneu+3xBestand\_(Tag) 2023-03-23

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

**Schall-Immissionsort**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt- höhe [m]	Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall
25	Retschow, Doberaner Str. 7	295.590	5.995.738	84,2	5,0	60,0	36,1	Ja
26	Retschow, Waldsiedlung 4x	295.231	5.994.365	100,9	5,0	60,0	35,8	Ja
27	Retschow, Doberaner Str. 9	295.295	5.994.125	94,8	5,0	60,0	34,8	Ja
28	Kröpelin neues WG Nr. 15 "Am Brusower Weg"	291.527	5.996.064	78,5	5,0	55,0	38,2	Ja
29	Kröpelin neues WG Nr. 8 "Am Quaddelbarg"	290.767	5.995.175	64,0	5,0	55,0	34,0	Ja

### Abstände (m)

**WEA**

Schall-Immissionsort	WEA 1	WEA 2	WEA 3	WEA 4	WEA 5	WEA 6	WEA 7	WEA 8
01	806	980	1751	1526	828	1065	1277	1215
02	819	968	1733	1502	876	1087	1281	1191
03	1116	1004	1457	1208	1384	1334	1323	1009
04	1119	999	1436	1188	1392	1333	1315	996
05	1138	1005	1411	1165	1415	1343	1312	986
06	1463	1265	1405	1202	1762	1610	1497	1144
07	2084	1877	1886	1726	2385	2218	2080	1729
08	2815	2638	2726	2556	3104	2984	2879	2526
09	3223	3014	2942	2818	3523	3353	3202	2856
10	2884	2749	2979	2777	3151	3091	3034	2687
11	1595	1350	1204	1073	1896	1665	1478	1147
12	1571	1323	1165	1037	1872	1636	1445	1117
13	1573	1316	1062	964	1868	1610	1398	1089
14	1489	1231	968	869	1783	1519	1304	999
15	1552	1289	942	878	1839	1560	1329	1045
16	1558	1293	814	809	1830	1526	1272	1033
17	1810	1697	1106	1345	1844	1551	1355	1567
18	1779	1725	1293	1497	1745	1505	1375	1655
19	1762	1715	1303	1502	1720	1487	1365	1652
20	1737	1696	1305	1498	1689	1462	1347	1640
21	1774	1775	1496	1663	1677	1500	1438	1761
22	1729	1735	1472	1633	1629	1456	1399	1725
23	1341	1602	2309	2150	1120	1465	1748	1867
24	2074	1883	1125	1373	2202	1865	1603	1671
25	2235	2360	2393	2482	2003	2017	2107	2460
26	2132	2371	2817	2772	1828	2070	2309	2590
27	2313	2559	3038	2982	2011	2271	2519	2787
28	1960	1757	1800	1630	2260	2100	1970	1618
29	2622	2508	2812	2594	2877	2843	2811	2472

Projekt:

**Brusow 2023**

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

**enosite GmbH**

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädow / astrid.zaedow@eno-site.com

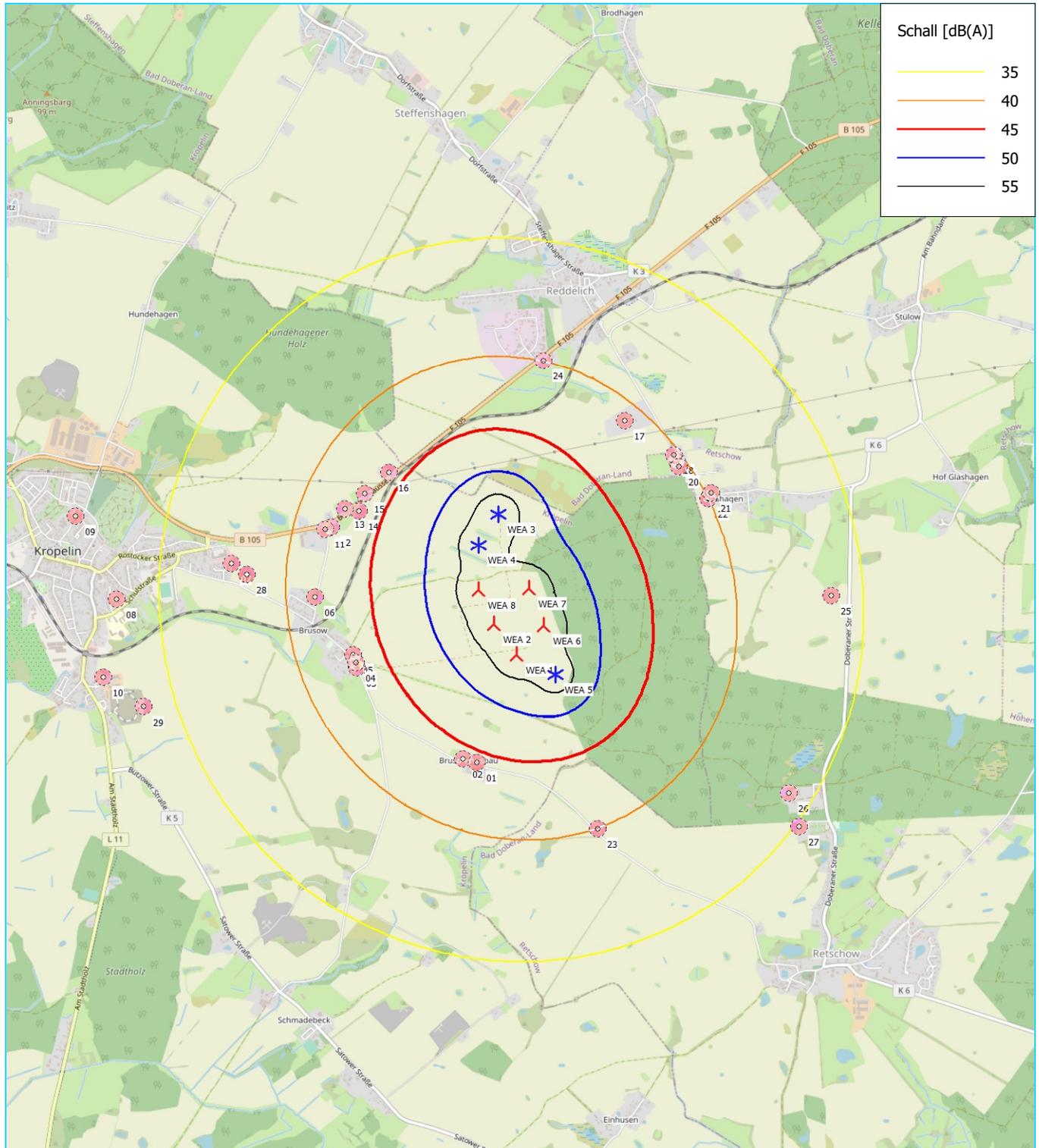
Berechnet:

23.03.2023 08:52/3.5.584



## DECIBEL - Karte Höchster Schallwert

**Berechnung:** Brusow Repowering GB 5xneu+3xBestand\_(Tag) 2023-03-23



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 293.248 Nord: 5.995.840

▲ Neue WEA

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Höchster Schallwert  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

0330_Brusow Repowering (5x eno126-4.8+3xBestand)																													
Gesamtbelastung Tagesbetrieb																													
IO																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
L <sub>r,berechnet</sub>	44,1	44,0	43,0	43,0	43,0	41,5	37,6	33,7	32,3	33,1	41,7	42,0	42,4	43,3	43,1	43,8	40,9	40,3	40,3	40,4	39,7	40,0	40,0	40,0	36,1	35,8	34,8	38,2	34,0
IRW	60	60	55	55	55	55	55	50	50	55	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55	55	60	55	60	60	60	55	55
Werktags																													
TA Lärm 6.5	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9
L <sub>r,90</sub>	44,1	44,0	44,9	44,9	44,9	43,4	39,5	35,6	34,2	35,0	41,7	42,0	42,4	43,3	43,1	43,8	40,9	40,3	40,3	40,4	41,6	41,9	40,0	41,9	36,1	35,8	34,8	40,1	35,9
L <sub>r,90,ger.</sub>	44	44	45	45	45	43	40	36	34	35	42	42	42	43	43	44	41	40	40	40	42	42	40	42	36	36	35	40	36
IRW - L <sub>r,90,ger.</sub>	16	16	10	10	10	12	15	14	16	20	18	18	18	17	17	16	19	20	20	20	13	13	20	13	24	24	25	15	19
Sonn- und Feiertags																													
TA Lärm 6.5	0,0	0,0	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6
L <sub>r,90</sub>	44,1	44,0	46,6	46,6	46,6	45,1	41,2	37,3	35,9	36,7	41,7	42,0	42,4	43,3	43,1	43,8	40,9	40,3	40,3	40,4	43,3	43,6	40,0	43,6	36,1	35,8	34,8	41,8	37,6
L <sub>r,90,ger.</sub>	44	44	47	47	47	45	41	37	36	37	42	42	42	43	43	44	41	40	40	40	43	44	40	44	36	36	35	42	38
IRW - L <sub>r,90,ger.</sub>	16	16	8	8	8	10	14	13	14	18	18	18	18	17	17	16	19	20	20	20	12	11	20	11	24	24	25	13	17
L <sub>r,berechnet</sub>	berechneter Gesamtimmisionspegel am betrachteten Immissionsort in dB(A)																												
IRW	geforderter Immissionsrichtwert in dB(A)																												
L <sub>r,90</sub>	Gesamtbeurteilungsspegel mit einer statistischen Sicherheit von 90% am betrachteten Immissionsort in dB(A)																												
TA Lärm 6.5	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 TA Lärm in dB(A)																												
L <sub>r,90,ger.</sub>	nach DIN 1333 gerundeter Gesamtbeurteilungsspegel am betrachteten Immissionsort in dB(A)																												

## **A-8 Schalleistungspegel der geplanten Windenergieanlagen** (Auszüge)



Datum: 28.01.2021	Prognose des Schalleistungspegels eno126_4.8_Schalleistungspegel_de_rev5.docx	
-------------------	--	---

## Prognose des Schalleistungspegels für die Windenergieanlage

### eno126 – 4.8MW

eno energy systems GmbH  
Am Strande 2e  
18055 Rostock  
Tel.: (+49) (0)381 203792-0  
Fax.: (+49) (0)381 203792-101  
info@eno-energy.com  
www.eno-energy.com

Autor: Alexander Gerds	Bearbeiter: Alexander Gerds	Freigabe: Robin Ahrens
		
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, den 21.08.2017	Rostock, den 28.01.2021	Rostock, den 28.01.2021

**Dieses Dokument hat nur Gültigkeit mit entsprechendem Freigabevermerk.**

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Alexander Gerds	5	eno126 – 4.8MW	vertraulich	1 von 8

Datum: 28.01.2021	<b>Prognose des Schalleistungspegels</b> eno126_4.8_Schalleistungspegel_de_rev5.docx	
-------------------	---	---

---

**Vermerk zur Aktualisierung**

Das Dokument – *eno126\_4.8\_Schalleistungspegel\_de\_rev5.docx* – unterliegt keiner automatischen Aktualisierung und dient lediglich der Information.

Durch Produktentwicklung und Optimierung können sich Inhalte des Dokumentes, ohne vorherige Ankündigung, ändern.

Jeder Nutzer des Dokumentes hat eigenverantwortlich sicherzustellen, dass er die jeweils aktuelle und gültige Ausgabe des Dokumentes nutzt.

**Schutzvermerk entsprechend ISO 16016**

**Copyright © 2021 eno energy systems GmbH**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes - *eno126\_4.8\_Schalleistungspegel\_de\_rev5.docx*, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster-, oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

---

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Alexander Gerds	5	eno126 – 4.8MW	vertraulich	2 von 8

### Änderungsverlauf

Rev.	Datum	Name	Änderungen
0	21.08.2017	Alexander Gerds	Alle Seiten, neues Dokument
1	06.11.2017	Alexander Gerds	S. 4, Ergänzung der Oktavspektren
2	16.11.2017	Alexander Gerds	Ergänzung reduzierter Modi
3	03.06.2019	Alexander Gerds	Alle Seiten, Überarbeitung der Betriebsmodi, Hinzufügen der Option „Serrations“
4	08.07.2019	Alexander Gerds	Hinzufügen mode4200-110
5	28.01.2021	Alexander Gerds	Hinzufügen der 1/3 Oktavspektren

### Inhaltsverzeichnis

1	Gültigkeit .....	4
2	Einleitung.....	4
3	Technische Daten .....	4
4	Prognose der Schallkennwerte ohne Serrations.....	5
4.1	Prognose des Schalleistungspegels ohne Serrations .....	5
4.2	Prognose des Oktav- und 1/3 Oktavspektrums ohne Serrations .....	5
5	Prognose der Schallkennwerte mit Serrations.....	7
5.1	Prognose des Schalleistungspegels mit Serrations .....	7
5.2	Prognose des Oktav- und 1/3 Oktavspektrums mit Serrations .....	7

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Prognostizierter Schalleistungspegel ohne Serrations.....	5
Tabelle 4-2: Prognostizierter Schalleistungspegel der Oktavbänder ohne Serrations.....	5
Tabelle 4-3: Prognostizierter Schalleistungspegel der 1/3 Oktavbänder ohne Serrations .....	6
Tabelle 5-1: Prognostizierter Schalleistungspegel mit Serrations .....	7
Tabelle 5-2: Prognostizierter Schalleistungspegel der Oktavbänder mit Serrations .....	7
Tabelle 5-3: Prognostizierter Schalleistungspegel der 1/3 Oktavbänder mit Serrations .....	8

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Alexander Gerds	5	eno126 – 4.8MW	vertraulich	3 von 8

## 1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für den folgenden Windenergieanlagentyp der eno energy systems GmbH gültig.

- eno126 – 4.8MW (alle Nabenhöhen)

## 2 Einleitung

In diesem Dokument sind die Schallkennwerte der eno126 – 4.8MW mit und ohne Rotorblatt Add-ons, sogenannten Serrations, aufgeführt. Bei den angegebenen Werten handelt es sich um modellhaft ermittelte bzw. rechnerisch gewonnene Größen. Sie sind somit, bis zu Ihrer messtechnischen Überprüfung, als vorläufig anzusehen.

## 3 Technische Daten

Rotordurchmesser:	126 m
Rotorblatttyp:	EB 61.6 (eno energy systems)
Anlaufwindgeschwindigkeit:	3 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit:	25 m/s
Elektrische Nennleistung (mode4800-112):	4800 kW
Nennwindgeschwindigkeit <sup>1</sup> :	14,0 m/s
Elektrische Nennleistung (mode4200-110):	4200 kW
Nennwindgeschwindigkeit <sup>1</sup> :	13,0 m/s
Elektrische Nennleistung (mode4000-108):	4000 kW
Nennwindgeschwindigkeit <sup>1</sup> :	13,0 m/s
Elektrische Nennleistung (mode3700-105):	3700 kW
Nennwindgeschwindigkeit <sup>1</sup> :	12,5 m/s
Elektrische Nennleistung (mode2200-89):	2200 kW
Nennwindgeschwindigkeit <sup>1</sup> :	10,5 m/s
Elektrische Nennleistung (mode1250-82):	1250 kW
Nennwindgeschwindigkeit <sup>1</sup> :	8,5 m/s

<sup>1</sup> Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Alexander Gerds	5	eno126 – 4.8MW	vertraulich	4 von 8

## 5 Prognose der Schallkennwerte mit Serrations

Neben dem leistungsoptimierten Standard-Betriebsmodus (mode4800-112) sind in diesem Kapitel die Schallkennwerte der schallreduzierten Betriebsmodi der eno126 – 4.8MW mit Serrations aufgeführt.

### 5.1 Prognose des Schalleistungspegels mit Serrations

Bezeichnung	Prognostizierter, maximaler Schalleistungspegel [dB(A)]
mode4800-112	<b>103,5</b>
mode4200-110	<b>103,2</b>
mode4000-108	<b>102,7</b>
mode3700-105	<b>102,1</b>
mode2200-89	<b>99,0</b>
mode1250-82	<b>97,5</b>

Tabelle 5-1: Prognostizierter Schalleistungspegel mit Serrations

### 5.2 Prognose des Oktav- und 1/3 Oktavspektrums mit Serrations

Mittenfrequenz des Oktavbands [Hz]	Prognostizierter Schalleistungspegel [dB(A)] des Oktavbands					
	mode 4800-112	mode 4200-110	mode 4000-108	mode 3700-105	mode 2200-89	mode 1250-82
63	85,4	85,1	84,6	84,0	80,9	79,4
125	91,5	91,2	90,7	90,1	87,0	85,5
250	97,4	97,1	96,6	96,0	92,9	91,4
500	98,0	97,7	97,2	96,6	93,5	92,0
1000	96,9	96,6	96,1	95,5	92,4	90,9
2000	95,0	94,7	94,2	93,6	90,5	89,0
4000	88,2	87,9	87,4	86,8	83,7	82,2
8000	73,1	72,8	72,3	71,7	68,6	67,1

Tabelle 5-2: Prognostizierte Schalleistungspegel der Oktavbänder mit Serrations

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Alexander Gerds	5	eno126 – 4.8MW	vertraulich	7 von 8

Mittenfrequenz des 1/3 Oktavbands [Hz]	Prognostizierter Schallleistungspegel [dB(A)] des 1/3 Oktavbands					
	mode 4800-112	mode 4200-110	mode 4000-108	mode 3700-105	mode 2200-89	mode 1250-82
50	77,8	77,5	77,0	76,4	73,3	71,8
63	80,2	79,9	79,4	78,8	75,7	74,2
80	82,6	82,3	81,8	81,2	78,1	76,6
100	84,2	83,9	83,4	82,8	79,7	78,2
125	86,2	85,9	85,4	84,8	81,7	80,2
160	88,7	88,4	87,9	87,3	84,2	82,7
200	91,3	91,0	90,5	89,9	86,8	85,3
250	93,0	92,7	92,2	91,6	88,5	87,0
315	93,3	93,0	92,5	91,9	88,8	87,3
400	93,4	93,1	92,6	92,0	88,9	87,4
500	93,3	93,0	92,5	91,9	88,8	87,3
630	93,0	92,7	92,2	91,6	88,5	87,0
800	92,6	92,3	91,8	91,2	88,1	86,6
1000	92,1	91,8	91,3	90,7	87,6	86,1
1250	91,6	91,3	90,8	90,2	87,1	85,6
1600	91,0	90,7	90,2	89,6	86,5	85,0
2000	90,3	90,0	89,5	88,9	85,8	84,3
2500	89,1	88,8	88,3	87,7	84,6	83,1
3150	86,3	86,0	85,5	84,9	81,8	80,3
4000	82,3	82,0	81,5	80,9	77,8	76,3
5000	78,0	77,7	77,2	76,6	73,5	72,0
6300	72,4	72,1	71,6	71,0	67,9	66,4
8000	64,3	64,0	63,5	62,9	59,8	58,3
10000	55,5	55,2	54,7	54,1	51,0	49,5

Tabelle 5-3: Prognostizierte Schallleistungspegel der 1/3 Oktavbänder mit Serrations

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Alexander Gerds	5	eno126 – 4.8MW	vertraulich	8 von 8



## **Prüfbericht über die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen einer Windenergieanlage**

**Typ:** eno 126 - 4.8MW  
Betriebsmodus 4800-112

**Standort:** Brusow, Mecklenburg-Vorpommern

Im Auftrag von

**eno energy systems GmbH**  
Swienschuhlenstraße 5  
18147 Rostock  
Deutschland

**Deutsche WindGuard Consulting GmbH**  
Oldenburger Straße 65  
26316 Varel  
Deutschland

Projekt-Nr.: VC22393  
Bericht-Nr.: MN22047.A0  
Berichtsdatum: 15.12.2022

## Prüfbericht über die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen einer Windenergieanlage

**Typ:** eno 126 – 4.8MW Betriebsmodus 4800-112

**Standort:** Brusow, Mecklenburg-Vorpommern

Beauftragt von:

eno energy systems GmbH  
Swienskühlenstraße 5  
18147 Rostock  
Deutschland

Erstellt von:

Deutsche WindGuard Consulting GmbH  
Oldenburger Straße 65  
26316 Varel  
Deutschland

Telefon: +49 (0)4451 95 15 0  
Fax: +49 (0)4451 95 15 29  
E-Mail: info@windguard.de

Projekt-Nr.:

VC22393

Bericht-Nr.:

MN22047.A0

Berichtsdatum:

15.12.2022

Messungsdatum:

16.11.2022

Deutsche WindGuard

Consulting GmbH

Oldenburger Straße 65

D-26316 Varel

Tel.: 04451 / 95 15 - 0 · Fax: 95 15 - 29

Ersteller:

M. Sc. Muhammad Rummo

Position:

Prüfingenieur

Prüfer:

Dipl.-Ing. (FH) Markus Meyer zu Himmern

Position:

Stellv. Fachgruppenverantwortlicher



Die Deutsche WindGuard Consulting GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkKS) akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkKS-Verfahrensnummer: D-PL-18020) in den Bereichen Ermittlung der Leistungskennlinie von Windenergieanlagen, Durchführung und Auswertung von Windmessungen mittels Anemometer und Fernmessverfahren, Bestimmung der Standortgüte, Bestimmung von Windpotential und Energieerträgen, Bestimmung der Turbulenzintensität mittels Messung und Berechnung, Schallemissions- und Schallimmissionsmessungen, Schallimmissionsermittlung durch Berechnung, Schattenwurfemittlung durch Berechnung, Ermittlung von Geräuschen, Belastungsmessungen an Windenergieanlagen und Modul Immissionschutz. Notifizierte Stelle für behördlich angeordnete Emissions- und Immissionsmessungen zur Ermittlung von Geräuschen von Windenergieanlagen nach §29 Bundes Immissionsschutz Gesetz (BImSchG).

## Revisionen

Revisions-Nr.	Datum	Status	Änderung
A0	15.12.2022	Endbericht	

Hinweis: Die letzte Revision ersetzt alle vorangehenden Revisionen.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung und Aufgabenstellung</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Angaben zur Messung</b>	<b>8</b>
3.1	Methodik	8
3.2	Technische Daten der Windenergieanlage	8
3.3	Standort	8
<b>4</b>	<b>Messungsdurchführung</b>	<b>10</b>
4.1	Messaufbau und Rahmendaten	10
4.2	Verwendete Messgeräte	12
<b>5</b>	<b>Ergebnisermittlung und Analysen</b>	<b>14</b>
5.1	Bestimmung des immissionsrelevanten Schallleistungspegels	14
5.2	Messunsicherheit	17
5.3	Tonhaltigkeitsanalyse	19
5.4	Impulshaltigkeitsanalyse	20
5.5	Terz- und Oktavanalyse	20
5.6	Betriebsgeräusche und besondere Betriebsbedingungen	20
5.7	Richtcharakteristik	20
<b>6</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Abweichungen zu Normen und Richtlinien</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Referenzen</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Symbole und Einheiten</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>26</b>
A1	Zeitreihen	27
A2	Ergebnisse in Streudiagrammen	30
A3	Ergebnisse in Terzbandspektren	35
A4	Ergebnisse der Tonhaltigkeitsanalyse	53
A5	Einfügungsdämpfung des sekundären Windschirms	71
A6	Standortskizzen	72
A7	Fotodokumentation	73
A8	Herstellerbescheinigung	74
A9	Leistungskurve	76

**Disclaimer:**

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

**Dieser Bericht umfasst 76 Seiten.**

## 1 Zusammenfassung

Im Auftrag der eno energy systems GmbH ermittelte die Deutsche WindGuard Consulting GmbH am Standort Brusow in Mecklenburg-Vorpommern die Geräuschemissionen einer Windenergieanlage vom Typ eno 126 – 4.8MW im Betriebsmodus 4800-112.

Die messtechnische Ermittlung wurde nach den Vorgaben der Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen der Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte in der Revision 19 [1] und des International Standard Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques :2012 with amendment 1:2018 [2] sowie der Verfahrensanweisung QM-PKL-MN-VA [5] am 16.11.2022 und 17.11.2021 durchgeführt.

Die Nennleistung der im Bereich von  $4,0 \text{ min}^{-1}$  bis  $11,2 \text{ min}^{-1}$  drehzahlvariablen Windenergieanlage im Betriebsmodus 4800-112 beträgt 4800 kW. Die Nabenhöhe der vermessenen Windenergieanlage ist 83,5 m.

**Für den angegebenen Betriebsmodus der vermessenen Windenergieanlage wurde ein maximaler Summenschalleistungspegel von 104,2 dB(A) bei einer standardisierten Windgeschwindigkeit von 13,5 m/s auf Nabenhöhe ermittelt.**

Oktavbandfrequenz $f_0$ in Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	91,1	96,1	97,2	97,4	97,0	96,4	89,7	74,0

Zum Messzeitpunkt waren sowohl im Nahfeld als auch im Fernfeld der Windenergieanlage subjektiv weder ton- noch impulshaltige Komponenten im Betriebsgeräusch wahrnehmbar. Die rechnerische Ermittlung der Tonhaltigkeit nach [1] hatte keine Zuschläge für Tonhaltigkeit im Nahbereich der Windenergieanlage zum Ergebnis. Zuschläge für Impulshaltigkeiten im Nahbereich der Windenergieanlage waren nicht zu vergeben.

Nach Kapitel 3.3 in [1] gilt die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen der Windenergieanlage als vollständig.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nach Kapitel 3.3 in [1] gilt die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen als vollständig, wenn der in [2] beschriebene zu erfassende Windgeschwindigkeitsbereich aufgezeichnet und ausgewertet wurde. Sie kann jedoch auch dann als vollständig angesehen werden, wenn mindestens 18 Datensätze oberhalb von 95 % Nennleistung vorhanden sind und der Anstieg des Schallpegels zwischen den beiden höchsten vermessenen Windgeschwindigkeitsbins nicht größer als 0,2 dB pro m/s ist und die in der Herstellerbescheinigung angegebene maximale Rotordrehzahl erreicht ist. Bei Nachmessungen gemäß BImSchG [4] kann eine Einschränkung des Windgeschwindigkeitsbereiches erfolgen. Hierbei sind jedoch mindestens sechs Windgeschwindigkeitsbins um den Bereich der immissionsrelevanten Geräuschemission vollständig gemäß [1] aufzuzeichnen und auszuwerten. Für das Windgeschwindigkeitsbin, bei der die maximale Rotordrehzahl erstmalig erreicht wird, sind zwingend Datensätze zu ermitteln.

## 4 Messungsdurchführung

### 4.1 Messaufbau und Rahmendaten

Die Messung des Betriebsmodus 4800-112 wurde am 16.11.2022 gestartet und bis in den 17.11.2022 hinein durchgeführt.

Die Geräuschemissionen der WEA wurden gemäß [2] in Mitwindrichtung mit einem auf einer schallharten Platte (Durchmesser 1000 mm, Dicke 20 mm) montierten Freifeldmikrofon aufgezeichnet. Zur Reduzierung von möglichen windinduzierten Störgeräuschen am Mikrofon wurden ein primärer Windschirm ( $D = 90$  mm) sowie ein sekundärer Windschirm ( $D = 460$  mm) verwendet.

Der zulässige horizontale Abstand der Mikrofonposition  $R_0$  vom Turmzentrum ist in Kapitel 7.1 in [2] definiert und soll Nabenhöhe plus halben Rotordurchmesser in Metern betragen. Dieser horizontale Abstand darf um  $\pm 20$  % variiert werden, jedoch um nicht mehr als 30 m. Hier ergibt sich somit ein erlaubter Bereich für die Mikrofonposition von 117,2 m bis 175,8 m, gewählt wurde ein horizontaler Abstand  $R_0$  von 146,2 m. Zusammen mit dem Abstand zwischen Turmzentrum und Rotorzentrum von 4,3 m ergibt sich ein schräger Abstand von der Mikrofonposition zum Rotorzentrum  $R_1$  für die Bestimmung des Abstandsmaßes zur Ermittlung des Schallleistungspegels (siehe Formel 5-10 in Kapitel 5.1) von 172,1 m. Gemäß den Vorgaben in Kapitel 7.1 in [2] ist Mitwindrichtung als ein Sektor von  $\pm 15^\circ$  um die Windrichtung definiert. Bei der Positionierung der Geräuschemessposition wurde zudem darauf geachtet, dass sich der Einfallswinkel zwischen der Waagerechten und der Linie vom Rotormittelpunkt zur Geräuschemessposition im definierten Toleranzbereich zwischen  $25^\circ$  und  $40^\circ$  befand.

Ein mobiler Messmast für die Messung der meteorologischen Signale wie Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur, Luftdruck und Luftfeuchte ist den Vorgaben in Kapitel 8 in [2] folgend in einem Abstand zwischen einem und zwei Rotordurchmessern, hier zwischen 126 m und 252 m, zu positionieren. Die Position des Messmastes mit den meteorologischen Sensoren befand sich nordwestlich der WEA, ebenfalls auf einer landwirtschaftlichen genutzten Ackerfläche. Das Anemometer war auf 10m Höhe positioniert. Um eine freie Anströmung der Windmessung zu gewährleisten, weicht die Position des Messmastes von der in Kapitel 8 in [2] vorgegebenen Position ab.

Zusätzlich zur Geräuschemessung und der Messung der meteorologischen Signale wurden WEA spezifische Signale, wie die elektrische Ausgangsleistung der WEA, die Rotordrehzahl, die Windgeschwindigkeit des Gondelanemometers sowie die Gondelposition vom Hersteller aufgezeichnet und zur Verfügung gestellt.

Messungsübergreifend wurden das Betriebs- und Hintergrund- sowie mögliche Störgeräusche und Besonderheiten im Geräusch bewertet und dokumentiert.

Details zur Positionierung des Mikrofons auf schallharter Platte zur Geräuschaufzeichnung und zur Positionierung des Messmastes sowie die Angabe gemessener Mittelwerte der meteorologischen Messung sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Eine Fotodokumentation und eine Standortskizze sind in den Anhängen A6 und A7 zu finden.

Datum Messtag	16./17.11.2022
Messzeitraum	16.11.22 15:45 – 17.11.22 11:45
Messposition Geräuschemessung	
Erlaubter Entfernungsbereich nach [1]	117,2 m – 175,8 m
Position des Mikrofons auf schallharter Platte am Boden $R_0$ – Messpos. 1	146,2 m, 265°
Schräger Abstand von Mikrofon zum Rotorzentrum $R_1$ <sup>1)</sup>	172,1 m
Messmastposition	
Erlaubter Entfernungsbereich nach [1]	126 m – 252 m
Entfernung Messmast – WEA	630 m
Richtung Messmast	283°
Messhöhe Windgeschwindigkeit /-richtung	10 m
Windgeschwindigkeitsbereich	
Vorgabe nach Kap. 7 in [1] <sup>2)</sup>	9,0 m/s – 15,0 m/s
Normierte Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe <sup>3)</sup>	6,5 m/s – 15,0 m/s
Normierte Windgeschwindigkeit auf 10 m Höhe <sup>3)</sup>	4,6 m/s – 10,7 m/s
Gemessene Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	3,7 m/s – 19,4 m/s
Gemessene Windgeschwindigkeit auf 10 m Höhe	2,0 m/s – 13,4 m/s
Gemessene Windrichtung(-bereich)	67° – 133°
Gemessene Lufttemperatur(-bereich)	0 °C – 6 °C
Gemessene Luftfeuchte(-bereich)	73 % – 83 %
Mittelwert gemessener Luftdruck	995 hPa
Bewölkungsgrad	3/10

Tabelle 2: Rahmendaten und meteorologische Bedingungen am Messtag. <sup>1)</sup> Zur Gewährleistung des gleichen Abstandsmaßes (s. Kap. 5.1) wurden Messpositionen für die Geräuschemessung gewählt, die den gleichen schrägen Abstand zur Folge haben. <sup>2)</sup> Der nach IEC 61400-11: 2012 + A1:2018 [2] mindestens zu dokumentierende Windgeschwindigkeitsbereich entspricht der 0,8- bis 1,3-fachen Windgeschwindigkeit bei 85% der maximalen elektrischen Leistung, gerundet auf die Mittenwerte der 0,5 m/s breiten Windgeschwindigkeitsbins. <sup>3)</sup> Ermittelter Windgeschwindigkeitsbereich.

Der Wind kam böig aus östlicher Richtung. Über den Messzeitraum war es durchgehend niederschlagsfrei. Das Mikrofon zur Geräuschaufzeichnung befand sich auf schallharter Platte auf einer benachbarten, renaturierten Grünfläche. Der Boden um die Messposition war fest, eben und trocken. Bewuchs und reflektierende Hindernisse gab es im Umkreis um die Messposition nicht diese war von Störungen unbeeinflusst. Der Messmast mit der Sensorik zur Aufzeichnung der meteorologischen Daten befand sich nordwestlich ebenfalls auf einer ebenen Grünfläche. Hier war eine freie und unge störte Anströmung gegeben. Von den benachbarten WEA wurden die nächstgelegenen zwecks Unterbindung von Störgeräuschen durch deren Betrieb während der Messkampagne gestoppt.

## 6 Ergebnis

Es ergeben sich für den A-bewerteten Schalleistungspegel der normierten Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe und der Referenzhöhe 10 m bei der elektrischen Wirkleistung samt Rotordrehzahl sowie für die kombinierte Messunsicherheit folgende Ergebnisse:

Wind- geschwindigkeit auf Nabenhöhe	Wind- geschwindigkeit auf 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung	Rotor- drehzahl	Gemessene Schalldruckpegel		Summenschall-leis- tungspegel	Unsicherheit	Tonhaltigkeit im Nahfeld	Impulshaltigkeit im Nahfeld
				Gesamt- geräusch	Fremd- geräusch				
$v_H$	$v_z$	$P_{el}$	$Rotrpm$	$L_{VT}$	$L_{VB}$	$L_{WA}$	$u_{WA}$	$K_{TN}$	$K_{IN}$
m/s	m/s	kW	min <sup>-1</sup>	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB / Hz	dB
6					36,6				
6,5	4,6	1017	11,1	52,5	35,7	<b>102,1</b>	0,7	0	0
7	5,0	1252	11,1	52,6	37,3	<b>102,2</b>	0,7	0	0
7,5	5,4	1570	11,2	52,9	37,1	<b>102,5</b>	0,7	0	0
8	5,7	1854	11,2	53,2	37,2	<b>102,8</b>	0,7	0	0
8,5	6,1	2168	11,2	53,5	37,2	<b>103,1</b>	0,7	0	0
9	6,4	2483	11,2	53,6	37,8	<b>103,2</b>	0,7	0	0
9,5	6,8	2816	11,2	53,8	37,4	<b>103,4</b>	0,7	0	0
10	7,1	3140	11,2	53,9	37,7	<b>103,5</b>	0,7	0	0
10,5	7,5	3465	11,2	54,0	38,2	<b>103,6</b>	0,7	0	0
11	7,9	3771	11,1	54,2	38,5	<b>103,8</b>	0,7	0	0
11,5	8,2	4055	11,1	54,3	38,0	<b>103,9</b>	0,7	0	0
12	8,6	4298	11,1	54,6	39,4	<b>104,1</b>	0,6	0	0
12,5	8,9	4498	11,2	54,5	38,2	<b>104,1</b>	0,7	0	0
13	9,3	4650	11,1	54,5	39,1	<b>104,1</b>	0,7	0	0
13,5	9,6	4811	11,3	54,6	38,4	<b>104,2</b>	0,7	- 1)	- 1)
14	10	4859	11,2	54,4	38,9	<b>104,0</b>	0,7	0	0
14,5	10,4	4793	11,1	54,3	39,3	<b>103,9</b>	0,7	0	0
15	10,7	4920	11,1	54,6	40,2	<b>104,2</b>	0,7	- 1)	- 1)

Tabelle 5: Ergebnisse der Schalleistungspegelbestimmung im Nahfeld der WEA für die Windgeschwindigkeitswerte der normierten Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe und auf Referenzhöhe 10 m (aus Umrechnung mit Hilfe eines logarithmischen Ansatzes). Nach Kapitel 3.3 in [1] gilt die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen der Windenergieanlage als vollständig. <sup>1)</sup> Keine ausreichende Anzahl an Daten für das Gesamt- (WEA in Betrieb) oder Fremdgeräusch (WEA gestoppt), daher keine Bewertung.

Nach Kapitel 3.3 in [1] gilt die messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen als vollständig, wenn der in [2] beschriebene zu erfassende Windgeschwindigkeitsbereich aufgezeichnet und ausgewertet wurde. Sie kann jedoch auch dann als vollständig angesehen werden, wenn mindestens 18

Datensätze oberhalb von 95 % Nennleistung vorhanden sind und der Anstieg des Schallpegels zwischen den beiden höchsten vermessenen Windgeschwindigkeitsbins nicht größer als 0,2 dB pro m/s ist und die in der Herstellerbescheinigung angegebene maximale Rotordrehzahl erreicht ist.

Bei Nachvermessungen gemäß BImSchG [4] kann eine Einschränkung des Windgeschwindigkeitsbereiches erfolgen. Hierbei sind jedoch mindestens sechs Windgeschwindigkeitsbins um den Bereich der immissionsrelevanten Geräuschemission vollständig gemäß [1] aufzuzeichnen und auszuwerten. Für das Windgeschwindigkeitsbin, bei der die maximale Rotordrehzahl erstmalig erreicht wird, sind zwingend Datensätze zu ermitteln.

Ton- und Impulszuschläge beziehen sich auf die Ermittlung am Referenzmessort (s. Kap. 4.1) und sind nicht unmittelbar auf immissionsrelevante Entfernungen von einigen hundert Metern von der WEA übertragbar.

**Auszug 120SE522-01-EX01 aus dem Prüfbericht 120SE522-01**
**zur Schallemission der Windenergieanlage (WEA) des Typs eno126-4.8 in der Betriebsweise mode4800-112**

Stamblatt Geräusche entsprechend den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte Rev. 19 vom 01.03.2021

(Herausgeber: FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Oranienburger Str. 45, 10117 Berlin)

**Seite 1 von 3**

<b>WEA-Typ</b>	eno126-4.8	<b>Nennleistung WEA</b>	4800 kW
<b>Seriennummer</b>	126034	<b>Nennleistung Betriebsweise</b>	4800 kW
<b>Standort</b>	Milow	<b>Nabenhöhe über Grund</b>	137,0 m
<b>Koordinaten</b>	33 U 269479 / 5897070	<b>Rotordurchmesser</b>	126,0 m
<b>Anlagenhersteller</b>	eno energy systems GmbH Kempowski-Ufer 1 18055 Rostock	<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH Reuterstr. 9 18211 Bargeshagen

Diese Angaben sind ein Auszug aus dem o. g. Prüfbericht und beinhalten alle wesentlichen akustischen Eigenschaften der vermessenen WEA die insbesondere in einer Schallprognose zu berücksichtigen sind.

<b>Anlagendaten</b>	
<b>Hersteller</b>	eno energy systems GmbH
<b>WEA-Typ</b>	eno126-4.8
<b>Betriebsweise</b>	mode4800-112
<b>Turmbauart</b>	Zyl./kon. Rohrturm (Stahl)
<b>Art der Leistungsregelung</b>	Pitch

<b>Rotor</b>	
<b>Hersteller</b>	eblades
<b>Rotorblatttyp</b>	EB 61.6
<b>Rotorblattzahl</b>	3
<b>Rotordrehzahlbereich</b>	4,0 ... 11,2 min <sup>-1</sup>
<b>Zusatzkomponenten</b>	Serrations

<b>Getriebe</b>	
<b>Hersteller</b>	Eickhoff
<b>Typ</b>	EB 4365
<b>Übersetzungsverhältnis</b>	1 : 125,67

<b>Generator</b>	
<b>Hersteller</b>	VEM
<b>Typ</b>	DRAYZ 6325-6USB
<b>Generatormennendrehzahl</b>	1413 min <sup>-1</sup>

<b>Mikrofonposition</b>	
<b>Nabenhöhe</b>	137,0 m
<b>Fundamenthöhe</b>	0,0 m
<b>Nabenhöhe über Grund</b>	137,0 m
<b>Aufpunkthöhe Mikrofon</b>	0 m
<b>Messentfernung</b>	200,0 m
<b>Turmdurchmesser am Turmfuß</b>	5,000 m
<b>Abstand Rotorflansch-Turmmitte</b>	4,294 m
<b>Entfernung R<sub>1</sub></b>	248,06 m
<b>Rauhigkeitslänge</b>	0,05 m

<b>Meteorologische Bedingungen (Mittelwerte)</b>	
<b>Windgeschwindigkeit</b>	6,3 m/s (in 10 m ü. G.)
<b>Lufttemperatur</b>	7,4 °C
<b>Luftfeuchte</b>	90 %
<b>Luftdruck</b>	1000 hPa
<b>Turbulenzintensität</b>	17 % (abgeschätzt)

<b>Wingeschwindigkeitsbereich</b>	
<b>Nabenhöhe</b>	9,0 - 15,0 m/s

<b>Korrekturfaktoren</b>	
<b>K<sub>nac</sub></b>	1,00
<b>K<sub>z</sub></b>	1,76

<b>Leistungskennlinie (LK)</b>	
<b>Art der LK</b>	berechnet
<b>Dokument</b>	eno126_4.8_power_sound_thrust_en_rev0
<b>Herausgeber</b>	eno energy systems GmbH
<b>Datum</b>	13.04.2022
<b>verwendeter Toleranzbereich</b>	1%

<b>Herstellerbescheinigung (HSB)</b>	
<b>Ausstellungsdatum</b>	27.01.2023

**Messergebnisse je Windgeschwindigkeitsklasse (Nabenhöhe)**

<b>v<sub>Nabe</sub></b>	<b>v<sub>10m</sub></b>	<b>P</b>	<b>n<sub>Rot</sub></b>	<b>f</b>	<b>ΔL<sub>s,k</sub></b>	<b>K<sub>TN,k</sub></b>	<b>K<sub>IN,k</sub></b>	<b>U<sub>c,k</sub></b>	<b>L<sub>WA,k</sub></b>
<b>m/s</b>	<b>m/s</b>	<b>kW</b>	<b>min<sup>-1</sup></b>	<b>Hz</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>
7,5	5,02	1521	11,1	-	-	-	0	0,83	101,8 <sup>1)</sup>
8,0	5,35	1838	11,2	4691	3,0	2	0	0,81	101,9
8,5	5,69	2148	11,2	4659	1,0	1	0	0,80	102,3
9,0	6,02	2478	11,2	164	-1,9	0	0	0,80	102,6
9,5	6,36	2816	11,2	164	-1,8	0	0	0,81	102,9
10,0	6,69	3143	11,2	164	-2,0	0	0	0,83	103,3
10,5	7,03	3462	11,2	163	-2,6	0	0	0,86	103,6
11,0	7,36	3790	11,1	163	-2,4	0	0	0,89	103,9
11,5	7,70	4111	11,2	164	-1,6	0	0	0,89	104,0
12,0	8,03	4341	11,2	164	-2,8	0	0	0,93	103,9
12,5	8,37	4533	11,1	125	-1,1	0	0	0,94	103,7
13,0	8,70	4680	11,1	125	0,7	1	0	0,98	103,8
13,5	9,04	4750	11,3	126	-2,5	0	0	1,09	103,7
14,0	9,37	4800	11,2	125	0,4	1	0	1,10	103,5
14,5	9,71	4800	11,2	125	-1,0	0	0	1,14	103,2
15,0	10,04	4800	11,2	-	≤ -3,0	0	0	1,19	103,5
15,5	10,37	4800	11,2	-	-	-	0	1,31	103,4 <sup>1)</sup>
16,0	10,71	4800	11,1	-	-	-	0	1,34	102,9 <sup>1)</sup>

1) In der Windgeschwindigkeitsklasse liegen weniger als zehn 10-Sekunden-Mittelwerte für das Gesamt- bzw. Fremdgeräusch vor. Die angegebenen Werte beruhen auf dieser Datenbasis. Für die Windgeschwindigkeitsklassen können aufgrund der nicht ausreichenden Datenbasis keine Aussagen zur Tonhaltigkeit getroffen werden.

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht darf nur mit schriftlicher Zustimmung der WIND-consult GmbH auszugsweise vervielfältigt und genutzt werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Mess- / Prüfobjekt.

**Auszug 120SE522-01-EX01 aus dem Prüfbericht 120SE522-01 zur Schallemission der Windenergieanlage (WEA) des Typs eno126-4.8 in der Betriebsweise mode4800-112**  
 Stamblatt Geräusche entsprechend den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte Rev. 19 vom 01.03.2021  
 (Herausgeber: FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Oranienburger Str. 45, 10117 Berlin)

Terz-Schalleistungspegel

Frequenz Hz	Windgeschwindigkeitsklasse in Nabenhöhe / m/s																	
	7,5		8,0		8,5		9,0		9,5		10,0		10,5		11,0		11,5	
	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)
10	[39,0]	[2,74]	[42,0]	[2,47]	[43,1]	[2,01]	48,7	1,17	47,3	2,01	[48,6]	[2,40]	[50,9]	[2,72]	[52,2]	[2,26]	[53,6]	[2,34]
12,5	[44,7]	[3,05]	[46,6]	[2,24]	[47,5]	[1,93]	52,7	1,10	51,8	1,69	[52,9]	[2,35]	[55,8]	[2,60]	[56,8]	[2,30]	[57,8]	[2,32]
16	[50,9]	[2,69]	[52,0]	[1,98]	[53,0]	[1,81]	57,1	1,04	56,7	1,52	[57,4]	[2,29]	[60,3]	[2,42]	[61,3]	[2,15]	[62,7]	[2,28]
20	56,6	1,56	57,0	1,61	58,1	1,47	61,7	0,96	60,3	1,35	[60,9]	[2,10]	[63,6]	[2,38]	[64,3]	[2,06]	66,7	1,90
25	61,7	1,35	61,5	1,28	62,9	1,16	64,9	1,01	64,3	1,18	64,8	1,69	[66,6]	[2,14]	67,8	1,72	69,9	1,62
31,5	65,4	1,49	66,0	1,23	67,5	1,10	69,5	0,94	69,4	1,04	70,0	1,15	70,7	1,67	72,6	1,21	73,1	1,27
40	69,7	1,14	69,9	1,08	71,5	0,97	73,2	0,88	73,0	0,95	73,8	1,02	74,9	1,20	76,0	1,05	76,4	1,08
50	76,4	0,90	75,3	0,97	74,7	1,01	75,9	0,94	76,8	0,91	78,2	0,92	79,6	0,95	80,1	0,94	80,4	0,94
63	76,6	1,13	76,2	1,05	77,2	1,00	78,4	0,91	78,5	0,98	79,3	1,01	81,1	0,97	81,9	0,95	82,3	0,93
80	79,3	1,16	78,9	1,07	80,1	0,98	81,1	0,91	81,1	0,96	82,0	0,97	83,5	0,95	84,2	0,95	84,5	0,93
100	82,0	1,06	82,0	0,99	82,8	0,93	83,7	0,89	83,9	0,91	84,8	0,93	85,7	0,94	86,5	0,94	86,7	0,93
125	86,3	0,85	85,8	0,84	85,9	0,84	86,7	0,82	87,8	0,82	89,0	0,82	90,1	0,82	91,0	0,82	91,7	0,82
160	91,0	0,79	90,9	0,78	91,4	0,78	91,7	0,77	92,0	0,78	92,2	0,80	92,4	0,81	92,8	0,82	93,0	0,82
200	88,3	0,95	88,4	0,93	89,0	0,90	89,3	0,89	89,5	0,92	90,0	0,91	90,3	0,94	90,5	0,99	90,6	0,98
250	90,6	0,87	90,7	0,85	91,3	0,84	91,7	0,82	91,9	0,84	92,1	0,86	92,1	0,89	92,2	0,94	92,2	0,94
315	91,3	0,89	91,5	0,87	91,8	0,86	92,1	0,85	92,1	0,88	92,3	0,90	92,5	0,93	92,5	1,00	92,7	0,97
400	91,3	0,87	91,4	0,85	91,6	0,84	91,8	0,84	92,0	0,85	92,0	0,88	92,2	0,91	92,4	0,95	92,5	0,94
500	90,4	0,86	90,5	0,84	90,8	0,84	91,0	0,83	91,1	0,84	91,0	0,88	91,2	0,91	91,4	0,95	91,6	0,95
630	91,4	0,82	91,5	0,80	91,7	0,80	91,9	0,80	92,0	0,81	92,1	0,84	92,3	0,87	92,4	0,91	92,5	0,92
800	90,0	0,79	90,2	0,78	90,4	0,78	90,7	0,77	90,9	0,79	91,1	0,83	91,5	0,86	91,7	0,88	91,8	0,90
1000	90,2	0,78	90,3	0,77	90,7	0,77	91,1	0,76	91,4	0,77	91,7	0,81	92,3	0,83	92,5	0,84	92,5	0,85
1250	90,0	0,76	90,2	0,75	90,7	0,75	91,2	0,75	91,6	0,76	92,2	0,78	92,7	0,80	92,9	0,81	92,8	0,82
1600	90,1	0,75	90,3	0,74	90,8	0,74	91,1	0,74	91,5	0,75	92,0	0,77	92,4	0,79	92,6	0,80	92,5	0,82
2000	88,9	0,75	89,1	0,74	89,6	0,74	90,0	0,74	90,4	0,75	90,9	0,77	91,2	0,80	91,4	0,81	91,3	0,83
2500	86,9	0,75	87,1	0,74	87,7	0,74	88,3	0,74	88,9	0,75	89,5	0,77	89,9	0,80	90,0	0,83	89,9	0,86
3150	84,5	0,76	84,7	0,75	85,5	0,75	86,2	0,74	86,8	0,76	87,4	0,80	87,9	0,83	88,1	0,86	88,1	0,90
4000	85,2	0,78	85,2	0,75	85,5	0,75	85,8	0,75	86,1	0,76	86,5	0,80	86,9	0,83	87,3	0,85	87,3	0,89
5000	79,3	0,82	79,3	0,82	79,6	0,83	80,3	0,81	80,5	0,87	80,7	1,00	80,9	1,14	81,3	1,17	81,3	1,28
6300	[67,7]	[2,10]	[68,5]	[1,82]	[69,4]	[1,71]	72,6	1,18	72,4	1,59	[72,9]	[1,89]	[74,6]	[1,99]	[75,5]	[1,84]	[76,3]	[1,85]
8000	[62,6]	[2,78]	[64,6]	[2,00]	[65,8]	[1,80]	69,0	1,44	[68,6]	[1,93]	[69,6]	[2,05]	[71,8]	[2,20]	[72,6]	[1,96]	[73,7]	[2,01]
10000	[59,9]	[3,25]	[62,3]	[2,11]	[63,4]	[1,85]	66,7	1,51	[66,3]	[2,02]	[67,2]	[2,14]	[69,5]	[2,29]	[70,2]	[2,02]	[71,4]	[2,10]

Frequenz Hz	Windgeschwindigkeitsklasse in Nabenhöhe / m/s																	
	12,0		12,5		13,0		13,5		14,0		14,5		15,0		15,5		16,0	
	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)	L <sub>WA,i,k</sub> dB(A)	u <sub>C,i,k</sub> dB(A)
10	[52,8]	[2,15]	[53,6]	[2,23]	[54,5]	[2,86]	[53,4]	[2,59]	[54,5]	[2,60]	[54,7]	[3,06]	[55,3]	[3,30]	[56,5]	[3,53]	[54,0]	[5,93]
12,5	[57,1]	[2,13]	[58,8]	[2,38]	[58,3]	[2,76]	[57,7]	[2,81]	[59,7]	[2,75]	[58,8]	[2,90]	[59,0]	[3,13]	[61,8]	[3,45]	[59,3]	[5,13]
16	[62,0]	[2,15]	[62,7]	[2,18]	[63,1]	[2,77]	[61,8]	[2,27]	[63,9]	[2,57]	[63,0]	[2,57]	[64,2]	[3,22]	[65,9]	[3,48]	[62,4]	[4,43]
20	[65,2]	[2,03]	[66,0]	[2,18]	[66,5]	[2,63]	[65,5]	[2,21]	[67,2]	[2,51]	[66,5]	[2,56]	[67,3]	[2,88]	[68,7]	[3,15]	[65,7]	[4,06]
25	[68,5]	[1,94]	[69,1]	[2,03]	[69,4]	[2,36]	[68,6]	[2,10]	[70,7]	[2,39]	[69,5]	[2,31]	[70,0]	[2,49]	74,2	2,38	[68,8]	[2,90]
31,5	[71,7]	[1,81]	72,8	1,58	[72,3]	[2,06]	[71,8]	[2,02]	[72,8]	[2,07]	[72,5]	[2,13]	[73,1]	[2,16]	75,7	2,02	[71,9]	[2,43]
40	75,5	1,40	76,2	1,20	75,6	1,51	75,1	1,95	75,8	1,86	76,1	1,64	76,9	1,55	77,9	1,56	[74,9]	[2,31]
50	79,6	1,08	79,5	1,01	79,2	1,10	79,2	1,29	79,2	1,28	79,4	1,28	80,4	1,22	80,5	1,08	79,2	1,30
63	82,0	1,00	82,0	0,98	81,6	1,06	82,1	1,15	81,8	1,14	82,0	1,12	82,9	1,11	82,6	1,02	81,6	1,21
80	84,4	0,97	84,6	0,94	84,3	0,98	84,4	1,16	84,1	1,08	84,2	1,12	85,0	1,07	84,8	1,05	83,7	1,18
100	86,6	0,96	86,6	0,94	86,4	0,99	86,7	1,09	86,4	1,05	86,4	1,10	87,0	1,07	86,9	1,11	85,6	1,23
125	92,1	0,82	92,4	0,84	92,6	0,85	92,3	0,93	92,8	0,89	92,5	0,94	91,9	0,94	91,8	1,03	92,9	1,03
160	92,6	0,85	92,6	0,84	92,8	0,86	92,1	0,94	92,3	0,92	92,1	0,95	92,3	0,96	92,3	0,99	92,0	1,00
200	90,3	1,03	90,4	1,01	90,3	1,05	90,0	1,20	89,8	1,20	89,5	1,26	89,6	1,35	89,6	1,44	89,0	1,44
250	91,9	0,98	91,9	0,99	91,8	1,02	91,7	1,14	91,4	1,18	91,2	1,20	91,4	1,26	91,5	1,35	90,9	1,32
315	92,7	1,00	92,6	1,01	92,7	1,04	92,7	1,15	92,4	1,17	92,2	1,20	92,3	1,29	92,5	1,35	92,1	1,31
400	92,5	0,98	92,3	0,99	92,5	1,02	92,5	1,13	92,3	1,14	92,1	1,17	92,2	1,26	92,3	1,32	91,7	1,32
500	91,5	0,99	91,3	1,00	91,6	1,03	91,7	1,12	91,2	1,18	91,2	1,19	91,4	1,27	91,6	1,34	91,0	1,37
630	92,6	0,95	92,4	0,97	92,6	0,99	92,7	1,07	92,3	1,12	92,3	1,13	92,6	1,18	92,6	1,26	91,9	1,33
800	91,8	0,93	91,6	0,95	91,7	1,00	92,0	1,05	91,4	1,12	91,4	1,11	91,9	1,16	91,9	1,27	91,1	1,35
1000	92,5	0,89	92,1	0,90	92,1	0,95	92,3	1,01	91,9	1,06	91,7	1,07	92,2	1,12	92,0	1,23	91,2	1,31
1250	92,7	0,86	92,3	0,87	92,3	0,92	92,3	0,99	92,0	1,02	91,7	1,04	92,1	1,07	91,9	1,16	91,3	1,21
1600	92,5	0,84	92,0	0,87	92,0	0,91	92,0	0,98	92,0	1,00	91,4	1,03	91,8	1,07	91,5	1,21	90,8	1,26
2000	91,2	0,87	90,7	0,90	90,7	0,95	90,6	1,07	90,3	1,10	89,7	1,17	90,0	1,22	89,5	1,48	88,7	1,63
2500	89,7	0,91	89,2	0,95	89,3	1,01	88,9	1,22	88,5	1,24	87,5	1,41	87,6	1,53	[87,0]	[2,03]	[86,6]	[2,04]
3150	87,8	0,97	87,5	1,01	87,8	1,09	87,4	1,34	86,5	1,44	85,1	1,76	85,5	1,88	[85,5]	[2,07]	[84,8]	[2,26]
4000	87,2	0,94	86,9	0,97	87,3	1,01	86,9	1,25	86,5	1,28	85,8	1,37	85,6	1,53	[85,4]	[2,06]	[84,5]	[2,16]
5000	80,8	1,55	80,8	1,61	81,6	1,61	[81,1]	[2,04]	[81,1]	[1,89]	[80,4]	[1,91]	[80,5]	[1,99]	[81,4]	[2,57]	[80,4]	[2,36]
6300	[76,4]	[1,83]	[76,9]	[1,89]	[77,6]	[2,11]	[77,5]	[2,19]	[77,8]	[2,01]	[77,0]	[2,20]	[77,2]	[2,20]	[78,6]	[3,06]	[77,1]	[3,00]
8000	[73,6]	[1,92]	[74,2]	[2,03]	[74,8]	[2,34]	[74,4]	[2,27]	[75,2]	[2,09]	[74,6]	[2,48]	[74,7]	[2,41]	[76,4]	[3,21]	[74,7]	[3,58]
10000	[71,2]	[1,96]	[71,8]	[2,10]	[72,3]	[2,49]	[71,5]	[2,29]	[72,7]	[2,22]	[72,3]	[2,60]	[72,4]	[2,55]	[74,3]	[3,12]	[72,2]	[4,08]

**Auszug 120SE522-01-EX01 aus dem Prüfbericht 120SE522-01 zur Schallemission der Windenergieanlage (WEA) des Typs eno126-4.8 in der Betriebsweise mode4800-112**  
 Stamblatt Geräusche entsprechend den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte Rev. 19 vom 01.03.2021  
 (Herausgeber: FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Oranienburger Str. 45, 10117 Berlin)

Seite 3 von 3

Oktav-Schalleistungspegel

V <sub>Nabe</sub>	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
m/s	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
7,5	71,6	82,4	92,6	95,0	95,8	94,8	93,6	88,4	[69,4]
8,0	71,8	81,8	92,5	95,1	95,9	95,0	93,8	88,5	[70,7]
8,5	73,4	82,6	92,9	95,6	96,1	95,4	94,3	89,0	[71,7]
9,0	75,2	83,7	93,4	96,0	96,4	95,8	94,7	89,6	74,9
9,5	75,0	83,9	93,8	96,1	96,5	96,1	95,2	90,0	[74,6]
10,0	75,7	84,9	94,4	96,3	96,5	96,4	95,7	90,5	[75,3]
10,5	[76,7]	86,5	94,9	96,5	96,7	97,0	96,1	90,9	[77,2]
11,0	78,1	87,2	95,6	96,6	96,9	97,1	96,2	91,2	[78,1]
11,5	78,7	87,5	96,0	96,7	97,0	97,1	96,2	91,2	[79,0]
12,0	[77,6]	87,2	95,9	96,5	97,0	97,1	96,1	91,0	[79,0]
12,5	[78,4]	87,3	96,1	96,5	96,8	96,8	95,5	90,7	[79,5]
13,0	[77,9]	87,0	96,2	96,5	97,0	96,8	95,6	91,1	[80,2]
13,5	[77,4]	87,2	95,8	96,4	97,1	97,0	95,5	[90,7]	[79,9]
14,0	[78,4]	86,9	96,1	96,1	96,7	96,5	95,3	[90,1]	[80,5]
14,5	[78,3]	87,0	95,9	95,9	96,6	96,4	94,6	[89,1]	[79,8]
15,0	[79,0]	87,9	95,8	96,0	96,9	96,9	94,9	[89,2]	[80,0]
15,5	81,0	87,8	95,7	96,1	97,0	96,7	[94,5]	[89,2]	[81,5]
16,0	[77,3]	86,7	95,9	95,6	96,3	96,0	[93,8]	[88,4]	[79,9]

Datum: 15.02.2023



Bearbeitung

*T. Torkler*

T. Torkler M.Sc.  
 Prüflingenieur  
 (Dieser Auszug aus dem Prüfbericht wurde elektronisch unterschrieben.)

Prüfung

*C. Hoffmann*

C. Hoffmann M.Eng  
 Prüflingenieur