Schallimmissionsprognose
zum
Antrag auf Genehmigung nach § 4 BImSchG
zur Errichtung und Betrieb
von acht Windkraftanlagen
des Typs GE 5.5-158

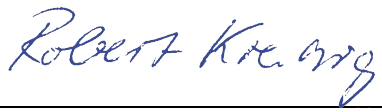
im Windfeld Schmatzin (Rev.3.0)
in den Gemarkungen Lüssow und Schmatzin

Landkreis Vorpommern-Greifswald

ENERTRAG AG
17291 Dauerthal

PT SZ 31 BImSch Rev.3.0, vom 04.03.2022

Titel:	Schallimmissionsprognose zum Antrag auf Genehmigung nach § 4 BImSchG zur Errichtung und Betrieb von acht Windkraftanlagen des Typs GE 5.5-158 im Windfeld Schmatzin (Rev. 3.0)
Kurzbezeichnung:	Schallimmissionsprognose Windfeld Schmatzin Rev.3.0
Berichts-Nr.:	PT SZ 31 BImSch Rev.3.0
Datum:	04.03.2022



Erstellt: Dipl.-Ing. Robert Kreibig

Geprüft: BSc. Johannes Wischnewski

Projekthistorie

Berichtsnummer	Datum	Kurzbezeichnung	Änderung
PT SZ 31 BImSch Rev.0.0	02.04.2020	Schallimmissionsprognose im Windfeld Schmatzin	Erstgutachten
PT SZ 31 BImSch Rev.1.0	08.07.2020	Schallimmissionsprognose im Windfeld Schmatzin Rev.1.0	- Ergänzung einer Übersichtskarte mit Darstellung der Immissionsorte sowie der berechneten Immissionen für den Tagzeitraum
PT SZ 31 BImSch Rev.2.0	04.11.2021	Schallimmissionsprognose im Windfeld Schmatzin Rev.2.0	- Verschiebung von zwei beantragten Standorten - Änderung des Anlagentyps von einer der beantragten WKA
PT SZ 31 BImSch Rev.3.0	04.03.2022	Schallimmissionsprognose im Windfeld Schmatzin Rev.3.0	- Verschiebung der beantragten WKA PT S6 - Änderung des Anlagentyps der beantragten WKA PT S6

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung/Aufgabenstellung 1

2 Grundlagen 1

2.1 Prognoseverfahren und Prognosequalität 1
2.2 Schallimmissionsrichtwerte 2
2.3 Untersuchungsraum 3

3 Eingangsdaten 4

3.2 Zusatzbelastung 4

4 Örtliche Gegebenheiten 5

4.1 Abgrenzung des Untersuchungsraumes 6
4.2 Immissionsorte und Richtwerte 7

5 Ergebnis 7

5.1 Durch den Windpark verursachte Schallimmissionen 8
5.2 Qualität der Prognose 8

6 Gesamtbeurteilung 9

Anlagen

- **A1** Übersichtslageplan Untersuchungsraum und Immissionsorte

- **A2** Dokumentation der Immissionsorte

- **A3** Angaben zu den Schallleistungspegeln der beantragten WKA

  Auszug aus den Herstellerangaben zum Geräuschverhalten der GE 5.5-158 im leistungsoptimierten Mode NO und im schalloptimierten Mode NRO 105, Noise_Emissions-NO_NRO_4.x_5.x-158-50Hz_FGW_DE_r02 (berechnete Schallleistungspegel)

- **A4** WindPRO DECIBEL Berechnungsergebnisse

  Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung tags; offen/leistungsoptimiert
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

  Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung nachts; tlw. schalloptimiert
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

  Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung tags; offen/leistungsoptimiert mit oberem Vertrauensbereichszuschlag
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

  Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung nachts; tlw. schalloptimiert, mit oberem Vertrauensbereichszuschlag
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

- **A5** Auswirkungen durch tieffrequente Geräusche

Richtlinien & Gesetze

TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Ausgabe 08/1998, zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Ausgabe 10/1999
Interimsverfahren	Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
LAI Hinweise MV	LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen WKA, 10.01.2018, Mecklenburg Vorpommern
LAI-Hinweise	Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016
TR1-Rev.19	Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 – Bestimmung der Schallemissionswerte; Fördergesellschaft Windenergie e.V., Rev. 19, 03/2021
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundesimmissionsschutzgesetz, BImSchG), Neufassung 10/2002, letzten Änderung 10/2021
BauNVO	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (26.06.1962): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke. Baunutzungsverordnung - BauNVO, vom 21.11.2017. In: Bundesgesetzblatt 2017 (Nr. 75)

Weitere Quellennachweise

StALU-VP, Mitteilung, (E-Mail) vom 06.10.2018	Auskunft zu weiteren genehmigungspflichtigen Tierhaltung- oder Biogasanlagen
StALU-VP, Mitteilung, (E-Mail) vom 29.11.2018	Abstimmung über die zu berücksichtigende Vorbelastung
StALU-VP, Schreiben vom 11.06.2020	Nachforderungen/Änderungen zu den Antragsunterlagen
LIS-A Informationssystem (Stand 15.02 2022)	Ermittlung der Vorbelastung

1 Einleitung / Aufgabenstellung

Diese 3. Revision stellt eine Aktualisierung des Erstgutachtens PT SZ 31 Rev.0.0 vom 02.04.2020 sowie der 1. Revision vom 08.07.2021 und der 2. Revision vom 04.11.2021 dar und ersetzt diese in allen Punkten.

Anlass dieser dritten Revision ist die erneute Standortverschiebung der beantragten Anlage PT S6, sowie die Änderung des Anlagentyps von einer GE 3.6-137 auf eine GE 5.5-158.

Gegenstand dieser Schallimmissionsprognose ist die Ermittlung der möglichen Schallimmissionen der acht beantragten WKA im Windfeld Schmatzin und der Nachweis der Einhaltung der zulässigen Schallimmissionsrichtwerte nach TA Lärm mit Berücksichtigung der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei WKA (Fassung vom 30.06.2016).

Die ermittelten Immissionsorte wurden im Rahmen der Vor-Ort Begehung am 14.11.2018 dokumentiert. Im Rahmen dieser Überarbeitung wurde ein Abgleich der Immissionsorte mit den aktuellen Daten aus dem amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS, Revision vom 15.02.2021) vorgenommen, um festzustellen ob ggf. neue Wohnbebauung zu berücksichtigen ist. Es konnten keine Änderungen festgestellt werden.

2 Grundlagen

2.1 Prognoseverfahren und Prognosequalität

Die Schallimmissionsprognose wird nach dem in der DIN ISO 9613-2 beschriebenen frequenzselektiven Berechnungsverfahren und unter Berücksichtigung des Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von WKA in der Fassung vom 2015-05.1 durchgeführt. Die Ermittlung der Immissionen von bodennahe Geräuschquellen (mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger <30 m z.B. BHKW, Lüfter etc.) erfolgt gemäß dem in der DIN ISO 9613-2 beschriebenen alternativen Berechnungsverfahren. Zur Ausbreitungsberechnung der Schallimmissionen wird die Software WindPRO von EMD mit dem DECIBEL Modul herangezogen.

Für bestehende oder beantragte WKA werden in der Regel die im Rahmen der Vorbelastungsabfrage durch die Behörde mitgeteilten, genehmigten oder beantragten Oktavpegel verwendet. Für ältere Anlagen, bei denen diese Pegel in der Genehmigung nicht festgeschrieben sind, bzw. nur ein Summenpegel genehmigt ist, werden die Oktavpegel durch die Anwendung des folgenden Referenzspektrums der LAI Hinweise für den genehmigten Summenpegel ermittelt.

Tabelle 1: Referenzspektrum nach LAI

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000*
$L_{WA,norm}$ [dB]	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-36,0

*Ergänzung gemäß WKA-Geräuschimmissionserlass des Landes Brandenburg (19.01.2019)

Die Beurteilung und Unsicherheitsbetrachtung der Berechnungsergebnisse erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm, den LAI-Hinweisen vom 30.06.2016 und dem WKA-Geräuschimmissionserlass in der Fassung vom 16.01.2019. In der Tabelle 2 sind die Grundlagen der Bewertung tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 2: Grundlagen der Bewertung

TA Lärm	08/98 letzte Änderung 06/17	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
DIN ISO 9613-2	10/99	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – allgemeine Berechnungsverfahren
Interimsverfahren	05/15	Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
LAI Hinweise	06/16	Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen
TR1-Rev.19	03/21	Technische Richtlinien zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen

Die Qualität der Prognose wird gemäß den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei WKA in der Fassung vom 30.06.2016 ermittelt. In der Unsicherheitsbetrachtung ist die Unsicherheit der Emissionsdaten sowie die Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} zu berücksichtigen. Die Unsicherheit der Emissionsdaten setzt sich aus der Unsicherheit der Typenvermessung σ_R und der Unsicherheit der Serienstreuung σ_P zusammen. Die Gesamtunsicherheit σ_{ges} ermittelt sich wie folgt:

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

Liegt eine normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführte Typenvermessung vor wird für σ_R ein Wert von 0,5 dB(A) angenommen.

Für die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P wird bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen die Standardabweichung s aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, so wird der Wert für die Unsicherheit der Serienstreuung auf 1,2 dB(A) festgelegt.

Bei von dem Hersteller angegebenen Schallleistungspegel, sind die Angaben zu σ_R und σ_P des Herstellers zu berücksichtigen.

Die obere Vertrauensbereichsgrenze der Ergebnisse der Schallimmissionsprognose wird mit einem Vertrauensniveau von 90% ausgewiesen. Der Zuschlag wird wie folgt berechnet:

$$\Delta L = 1{,}28\, \sigma_{ges}$$

2.2 Schallimmissionsrichtwerte

Aufgrund der deutlich höheren Immissionsrichtwerte am Tage wird in der Regel nur eine Prüfung zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die Nacht durchgeführt. Die Immissionsrichtwerte für den Tag liegen (mit Ausnahme des Industriegebietes, des urbanen Gebiets und des Kurgebietes) jeweils um 15 dB(A) höher und bewirken daher bei WKA in der Regel keine Nutzungseinschränkung.

Die grundsätzlich einzuhaltenden Schallimmissionsrichtwerte ergeben sich aus der jeweiligen Gebietsart. Die Richtwerte der TA Lärm sind nach den Gebietskategorien der BauNVO sowie zwischen den Tages- und Nachtzeiten abgestuft.

Tabelle 3: Schallimmissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Flächennutzung (alle Angaben in dB(A))

Flächennutzung	Kürzel	Immissionsrichtwert Tag	Immissionsrichtwert Nacht
im Industriegebiet	GI	70	70
im Gewerbegebiet (Betriebswohngebäude, Betreiberwohnungen innerhalb der Windfeldfläche)	GE	65	50

Flächennutzung	Kürzel	Immissionsrichtwert Tag	Immissionsrichtwert Nacht
im urbanen Gebiet	MU	63	45
in Kerngebieten in Dorfgebieten in Mischgebieten	MK MD MI	60	45
in allgemeinen Wohngebieten in Kleinsiedlungsgebieten	WA WS	55	40
in reinen Wohngebieten	WR	50	35
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	-	45	35

Um die Schutzwürdigkeit der umliegenden Ortschaften und somit den zu berücksichtigenden Schallimmissionsrichtwert festzulegen, müssen die Bebauungen nach den Gebietskategorien der BauNVO eingestuft werden. Im Regelfall sind die in Tabelle 3 aufgeführten Gebietskategorien relevant.

Im 1. Abschnitt der BauNVO, speziell den §§ 2 bis 11 wird näher definiert, welche Bebauung in den einzelnen Gebietskategorien typischerweise zulässig sind. Um die Art von vorhandenen Bebauungen einzustufen, kann auf vorhandene Bebauungs- oder Flächennutzungspläne zurückgegriffen werden. Der Flächennutzungsplan stellt eine beabsichtigte Entwicklung zu einer bestimmten baulichen Nutzung dar. Für die verbindliche Festlegung der baulichen Nutzung bzw. die Festlegung einer Gebietskategorie ist ein Bebauungsplan notwendig.

Grundsätzlich ist im Rahmen der Gebietseinstufung eine Besichtigung der Ortschaften durchzuführen. Dabei wird geprüft, ob Festlegungen im Bebauungs- oder Flächennutzungsplan der tatsächlichen Nutzung vor Ort entsprechen. Wird das Entwicklungsziel eines Flächennutzungsplanes verfehlt, so ist die tatsächliche Nutzung vor Ort zur Festlegung der Gebietskategorie heranzuziehen. Das gilt auch, wenn kein Bebauungs- oder Flächennutzungsplan für die Ortschaft vorhanden ist.

Einzelne isoliert liegende Wohnhäuser werden keiner Kategorie der BauNVO zugeordnet, sondern gelten planungsrechtlich als Außenbereichsnutzung. Die TA Lärm sieht keinen Richtwert vor. Entsprechend der ständigen und gefestigten obergerichtlichen Rechtsprechung ist für den Außenbereich (AB) der Richtwert eines Misch- bzw. Dorfgebietes anzusetzen.

2.3 Untersuchungsraum

Zur Festlegung des Untersuchungsraumes werden die durch das beantragte Vorhaben verursachten Emissionen berechnet. In Anlehnung an den in der TA-Lärm Nr. 2.2 definierten Einwirkungsbereich (Flächen auf denen der Beurteilungspegel der betrachteten Anlagen weniger als 10 dB unter dem Richtwert liegt) kann dieser zur Festlegung der relevanten IO und Abgrenzung des Untersuchungsraums herangezogen werden. Darüber hinaus sind unter Umständen bundeslandspezifische Vorgaben zum Einwirkungsbereich von WKA zu berücksichtigen.

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind die in der Schallimmissionsprognose zu berücksichtigenden Immissionsorte (IO) festzulegen. Bei diesen IO handelt es sich um die Punkte, welche sich in der Regel in kürzester Distanz, unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit, zu dem beantragten Vorhaben befinden. Wird an den gewählten IO der Immissionsrichtwert eingehalten, so ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die übrigen Gebiete bzw. Ortschaften in dem Untersuchungsraum gegeben. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes für das vorliegende Gutachten wird in Kapitel 4.1 dargestellt.

3 Eingangsdaten

Als Eingangsdaten werden alle bekannten Schallquellen berücksichtigt, welche für die Berechnungen und Bewertung der vorliegenden Schallprognose relevant sind. Die relevanten Daten der Vorbelastung werden im Folgenden beschrieben.

In der Zusatz- und Gesamtbelastung der Schallimmissionsprognose sind insgesamt 8 WKA zu berücksichtigen.

Andere bodennahe Schallquellen im Umfeld der relevanten IO wurden bei den Vorortbegehungen nicht ermittelt.

Bereits existierende WKA, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen, existieren im Einwirkungsbereich der hier beantragten WKA nicht. Die nächstgelegenen WKA zum hier beantragten Vorhaben, welche sich gemäß Länderinformationssystem-Anlagen (LIS-A) des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V (Stand 15.02.2022) im Genehmigungsverfahren befinden, sind nördlich in der Nähe der Ortschaft Dambeck gelegen.

Nach Mitteilung des Staatlichen Amts für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern (StALU-VP) befindet sich der nächstgelegene Immissionsort für dieses parallel beantragte Vorhaben in der Ortschaft Gribow. Die Ortschaft Gribow liegt nicht mehr im Einwirkungsbereich des hier beantragten Vorhabens. In Abstimmung mit dem StALU-VP (Email vom 29.11.2018) entfällt somit eine Betrachtung von WKA als Vorbelastung, da sich die Einwirkbereiche der beiden Vorhaben nicht überschneiden. Neben weiteren WKA bestehen nach Auskunft des StALU-VP keine weiteren genehmigungspflichtigen Tierhaltungs- oder Biogasanlagen (Email vom 06.10.2018).

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Vor-Ort Begehung am 14.11.2018 keine weiteren relevanten technischen Schallquellen festgestellt.

Die Koordinatenangaben erfolgen im vorliegenden Gutachten unter Bezug auf das Referenzsystem UTM ETRS 89. Sofern Koordinatenangaben in anderen System bereitgestellt oder übermittelt wurden, sind diese in das System UTM ETRS 89 transformiert worden.

3.2 Zusatzbelastung

Tabelle 4: Angaben der beantragten und parallel geplanten WKA **(**Tag und **Nacht)**, Änderungen in dieser Revision sind in rot hervorgehoben

Anlagen Bez.	UTM Koordinaten ETRS 89 Zone 33N		Typ	NH [m]	Ø Rotor [m]	Betriebsmodus Tag/Nacht	Status
	Rechts	Hoch					
PT S1	401.754	5.976.657	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/NO	**beantragte WKA**
PT S2	402.161	5.976.669	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/**NRO105**	
PT S3	401.391	5.976.347	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/NO	
PT S4	401.790	5.976.296	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/NO	
PT S5	402.345	5.976.291	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/NO	
PT S6	402.421	5.975.984	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/NO	
PT S7	402.830	5.975.491	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/NO	
PT S8	403.016	5.976.023	GE 5.5-158	161,0	158,0	NO/**NRO105**	

Der Tabelle 5 ist der festzuschreibende Schallleistungspegel L_{WA} sowie der festzuschreibende maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max}$ für die acht beantragten WKA zu entnehmen. Das für die Schallimmissionsprognose anzusetzende bzw. in der Genehmigung festzusetzende Oktavbandspektrum wird in der Tabelle 6 aufgeführt.

Bei den Angaben zu dem Schallleistungspegel L_W und zu den Oktavpegeln der GE 5.5, handelt es sich um Herstellerangaben (Anlage 3). Es wird für alle verwendeten Modi den

Empfehlungen des LAI gefolgt und die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P auf 1,2 festgelegt.

Der $L_{e,max}$ wird unter Berücksichtigung der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei WKA in der Fassung vom 30.06.2016 festgelegt.

Tabelle 5: Anzusetzende Schallleistungspegel der beantragten (alle Angaben in dB(A))

WKA Typ		
Typ	GE 5.5-158	GE 5.5-158
Mode	NO (offen/leistungsoptimiert)	NRO 105 (schalloptimiert)
Nabenhöhe [m]	161,0	161,0
Unsicherheiten [dB]		
σ_P	1,2	1,2
σ_R	0,5	0,5
σ_{Prog}	1,0	1,0
ΔL	2,1	2,1
Schallleistungspegel [dB(A)]		
L_W	**106,0**	**105,0**
$L_{e,max}$	**107,7**	**106,7**
Quelle		
Dokumentennummer	Noise_Emissions-NO_NRO_4.x_5.x-158-50Hz_FGW_DE_r02	Noise_Emissions-NO_NRO_4.x_5.x-158-50Hz_FGW_DE_r02
Datum	14.09.2020	14.09.2020

In der folgenden Tabelle sind die Oktavbänder der oben genannten Dokumente aufgeführt (ohne Unsicherheiten), welche als Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden.

Tabelle 6: Oktavspektrum des L_W der beantragten WKA (alle Angaben in dB(A))

Mode	Frequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
GE 5.5-158 Mode NO (offen) @ 106,0 dB(A)	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0
GE 5.5-158 Mode NRO 105 (schalloptimiert) @ 105,0 dB(A)	86,2	91,9	96,6	98,9	100,1	97,7	90,4	75,2

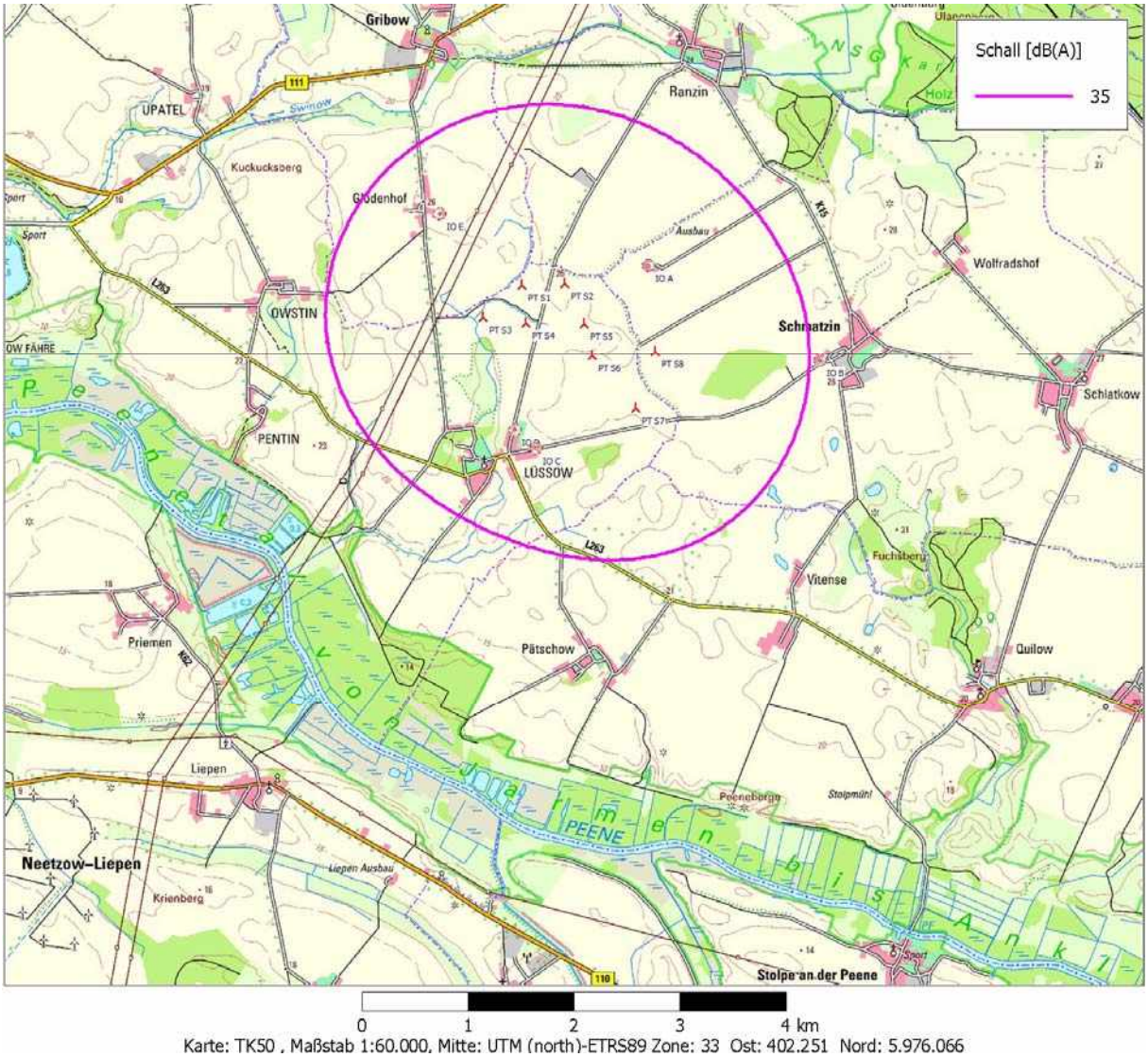
4 Örtliche Gegebenheiten

Die beantragten WKA sind umgeben von landwirtschaftlichen Nutzflächen und liegen innerhalb des im Entwurf der 2. Änderung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes Vorpommern befindlichen Windeignungsgebietes 17/2015 Lüssow. Die nächstgelegenen Ortschaften sind im Süden die Ortschaft Lüssow, im Osten die Ortschaft Schmatzin und nordöstlich Glödenhof. Die geringste Entfernung zu einem einzelnen Gehöft im Außenbereich beträgt etwa 800 m nordöstlicher Richtung.

Die Orographie im Planungsgebiet ist eben. Es gibt keinen nennenswerten Höhenunterschied zwischen den beantragten Standorten und den nächstgelegen Wohnbebauungen.

4.1 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Der Untersuchungsraum ergibt sich aus den in der TA-Lärm Nr. 2.2 definierten Einwirkbereich (Flächen auf denen der Beurteilungspegel der betrachteten Anlagen weniger als 10 dB unter dem Richtwert liegt). Zur Ermittlung der Immissionsrichtwerte wurde im Rahmen der Standortbegehung die tatsächliche Nutzung durch die vorhandenen Bebauungen festgelegt, da in den umliegenden Ortschaften keine Flächennutzungs- oder Bebauungspläne vorliegen. Für die umliegenden Ortschaften Ranzin, Schmatzin, Lüssow, Ostwin, Glödenhof und Gribow wurde die tatsächliche Nutzung als Dorf- oder Mischgebiet beurteilt. Des Weiteren befinden sich nordöstlich des beantragten Vorhabens einzelne Gehöfte im Außenbereich. In Abhängigkeit der festgestellten Nutzungsarten ergibt sich somit der maßgebliche Immissionsrichtwert nachts von 45 dB(A).



Karte: TK50 , Maßstab 1:60.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 402.251 Nord: 5.976.066
Abbildung 1: durch das Vorhaben verursachte Immissionen (Nachtzeitraum, ohne Vertrauensbereichszuschläge)

Die 35 dB(A) Isophone kann in Anlehnung an den in der TA-Lärm Nr. 2.2 definierten Einwirkungsbereich zur Festlegung der relevanten IO und Abgrenzung des Untersuchungsraumes herangezogen werden.

Innerhalb des in Abbildung 1 ausgewiesenen Untersuchungsraums sind die IO festzulegen. Bei den festgelegten IO handelt es sich um die Punkte, welche sich in der Regel in kürzester

Distanz, unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit, zu dem beantragten Vorhaben befinden. Wird an den gewählten IO der Immissionsrichtwert eingehalten, so ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die übrigen Gebiete bzw. Ortschaften in dem Untersuchungsraum gegeben. Somit entfällt im Folgenden die Betrachtung der Ortschaften Ostwin, Gribow und Ranzin, da in den vorgelagerten Ortschaften die gleichen Immissionsrichtwerte gelten und auf Einhaltung geprüft werden.

Die zu berücksichtigenden IO befinden sich gemäß Abbildung 1 in den Ortschaften Glödenhof, Schmatzin, Lüssow sowie ein nordöstlich vom Windpark gelegenes Gehöft im Außenbereich.

Die Immissionsorte wurden im Rahmen der Vor-Ort Begehung am 14.11.2018 aufgenommen und dokumentiert. Da die Begehung über 1 Jahr zurückliegt, wurden die Lage und die Gültigkeit der Einstufung der Immissionsorte zuletzt am 24.02.2022 mit dem amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (letzte Bearbeitung am 12.11.2020) und den vorliegenden DOP (letzte Bearbeitung am 11.02.2021) abgeglichen. Es konnten keine Änderungen festgestellt werden.

4.2 Immissionsorte und Richtwerte

In der folgenden Tabelle 7 werden die ermittelten Immissionsrichtwerte (IRW) für die betrachteten schallkritischen Gebiete aufgeführt Wie im vorigen Kapitel beschrieben, liegen keine Flächennutzungs- oder Bebauungspläne für die betrachteten Ortschaften vor, weshalb die Festlegung der anzusetzenden Richtwerte auf Basis der tatsächlichen Nutzung erfolgte. Eine Beschreibung der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Ortschaften ist in der Anlage A2 beigefügt.

Tabelle 7: Einstufung der IO und zulässige Immissionsrichtwerte nachts (alle Angaben in dB(A))

Bez. IO	Ortschaft	Lagebeschreibung/ Adresse	Immissions-richtwert Nacht (22.00-6.00)	UTM Koordinaten ETRS 89 Zone 33N	
				Rechts	Hoch
A	Schmatzin	Frei im Felde Nr.3	MD, 45 (Außenbereich)	402.950	5.976.839
B		Dorfstraße 22a	MD, 45	404.571	5.975.939
C	Lüssow	Schmatziner Weg 6	MD, 45	401.893	5.975.104
D		Ranziner Weg 6	MD, 45	401.693	5.975.285
E	Glödenhof	Dorfstraße 13	MD, 45	400.986	5.977.326

5 Ergebnis

Die ermittelten Schallimmissionen durch acht beantragte WKA (Zusatzbelastung) im Nachtbetrieb an den IO sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt. Die angenommenen Betriebsmodi bzw. Schallleistungspegel für die Schallimmissionsprognose können der Tabellen 4 entnommen werden.

Da keine WKA oder andere technische Schallquellen als Vorbelastung vorliegen entfällt die Betrachtung einer Vorbelastung. Die dargestellte und zu beurteilende Zusatzbelastung entspricht somit auch der resultierenden Gesamtbelastung.

Die Beurteilung der Prognoseergebnisse erfolgt gemäß den Vorgaben der TA-Lärm in Verbindung mit den LAI Hinweisen. Die Beurteilungspegel werden ganzzahlig durch Rundung (nach DIN 1333) ausgewiesen.

5.1 Durch den Windpark verursachte Schallimmissionen

Die prognostizierten Schallimmissionen, die sich ohne Berücksichtigung der Zuschläge für die obere Vertrauensbereichsgrenze an den IO ergeben, sind in den nachfolgenden Tabellen für die Zusatz-/Gesamtbelastung für den Tag- und Nachtbetrieb dargestellt.

Tabelle 8: Schallimmissionen für die Zusatz-/Gesamtbelastung **tags** ohne OVB (alle Angaben in dB(A))

Bez. IO	Ortschaft	IRW	Zusatzbelastung / Gesamtbelastung 8 WKA offen/leistungsoptimiert	
		Tag 6:00 – 22:00	$L_{r,ZB}$	Reserve zum IRW
A	Schmatzin	MD, 60	44	16
B	Schmatzin	MD, 60	35	25
C	Lüssow	MD, 60	41	19
D	Lüssow	MD, 60	42	18
E	Glödenhof	MD, 60	40	20

Tabelle 9: Schallimmissionen für die Zusatz-/Gesamtbelastung **nachts** ohne OVB (alle Angaben in dB(A))

Bez. IO	Ortschaft	IRW	Zusatzbelastung / Gesamtbelastung 8 WKA tlw. schalloptimiert	
		Nacht 22:00 – 6:00	$L_{r,ZB}$	Reserve zum IRW
A	Schmatzin	MD, 45	43	2
B	Schmatzin	MD, 45	34	11
C	Lüssow	MD, 45	41	4
D	Lüssow	MD, 45	42	3
E	Glödenhof	MD, 45	40	5

Die höchste Gesamtimmission wird mit bis zu 43 dB(A) im offenen Betrieb tags und 43 dB(A) im teilweise schalloptimierten Betrieb nachts am IO A prognostiziert.

Im Ergebnis der Berechnung kann festgestellt werden, dass die Vorgaben der TA-Lärm an allen IO eingehalten werden.

5.2 Qualität der Prognose

Die maximalen Beurteilungspegel, die sich unter Berücksichtigung des Zuschlags für die oberen Vertrauensbereichsgrenze tags/nachts an den IO ergeben, sind in den nachfolgenden Tabellen für die Zusatz-/Gesamtbelastung dargestellt. Der anzusetzende Zuschlag für die obere Vertrauensbereichsgrenze (ΔL) kann dem Kapitel 3.2 entnommen werden.

Tabelle 10: Schallimmissionen für die Zusatz-/Gesamtbelastung **tags** inkl. der Zuschläge für die obere Vertrauensbereichsgrenze (alle Angaben in dB(A))

Bez. IO	Ortschaft	IRW	Zusatzbelastung / Gesamtbelastung 8 WKA offen/leistungsoptimiert	
		Tag 6:00 – 22:00	$L_{r90,ZB}$	Reserve zum IRW
A	Schmatzin	MD, 60	46	14
B	Schmatzin	MD, 60	37	23
C	Lüssow	MD, 60	43	17
D	Lüssow	MD, 60	44	16
E	Glödenhof	MD, 60	42	18

Die Immissionsrichtwerte tags werden an allen IO deutlich unterschritten.

Tabelle 11: Schallimmissionen für die Zusatz-/Gesamtbelastung **nachts** inkl. der Zuschläge für die obere Vertrauensbereichsgrenze (alle Angaben in dB(A))

Bez. IO	Ortschaft	IRW	Zusatzbelastung / Gesamtbelastung 8 WKA tlw. schalloptimiert	
		Nacht 22:00 – 6:00	$L_{r90,ZB}$	Reserve zum IRW
A	Schmatzin	MD, 45	45	0
B	Schmatzin	MD, 45	37	8
C	Lüssow	MD, 45	43	2
D	Lüssow	MD, 45	44	1
E	Glödenhof	MD, 45	42	3

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert nachts mit 45 dB(A) am IO A (Außenbereich) erreicht aber nicht überschritten. An allen anderen IO werden die Richtwerte unterschritten.

An allen Immissionsorten werden die Vorgaben der TA Lärm auch unter Berücksichtigung der Zuschläge für den oberen Vertrauensbereich eingehalten.

6 Gesamtbeurteilung

Die Bewertung des beantragten Vorhabens nach dem derzeit gültigen frequenzselektiven Berechnungsverfahren nach DIN 9613-2 und unter Berücksichtigung des Interimsverfahren in der Fassung vom 2015-05.1 sowie in Verbindung mit den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei WKA in der Fassung vom 30.06.2016 ergibt, dass die beantragten WKA im Tageszeitraum ohne Einschränkungen (Mode NO) betrieben werden können. Im Nachtzeitraum können 6 der 8 beantragten WKA ohne Einschränkungen und 2 WKA im schalloptimierten Mode NRO 105 betrieben werden (siehe Tabelle 12). Unter dieser Voraussetzung können an allen IO rund um die beantragten WKA die Vorgaben der TA Lärm eingehalten werden.

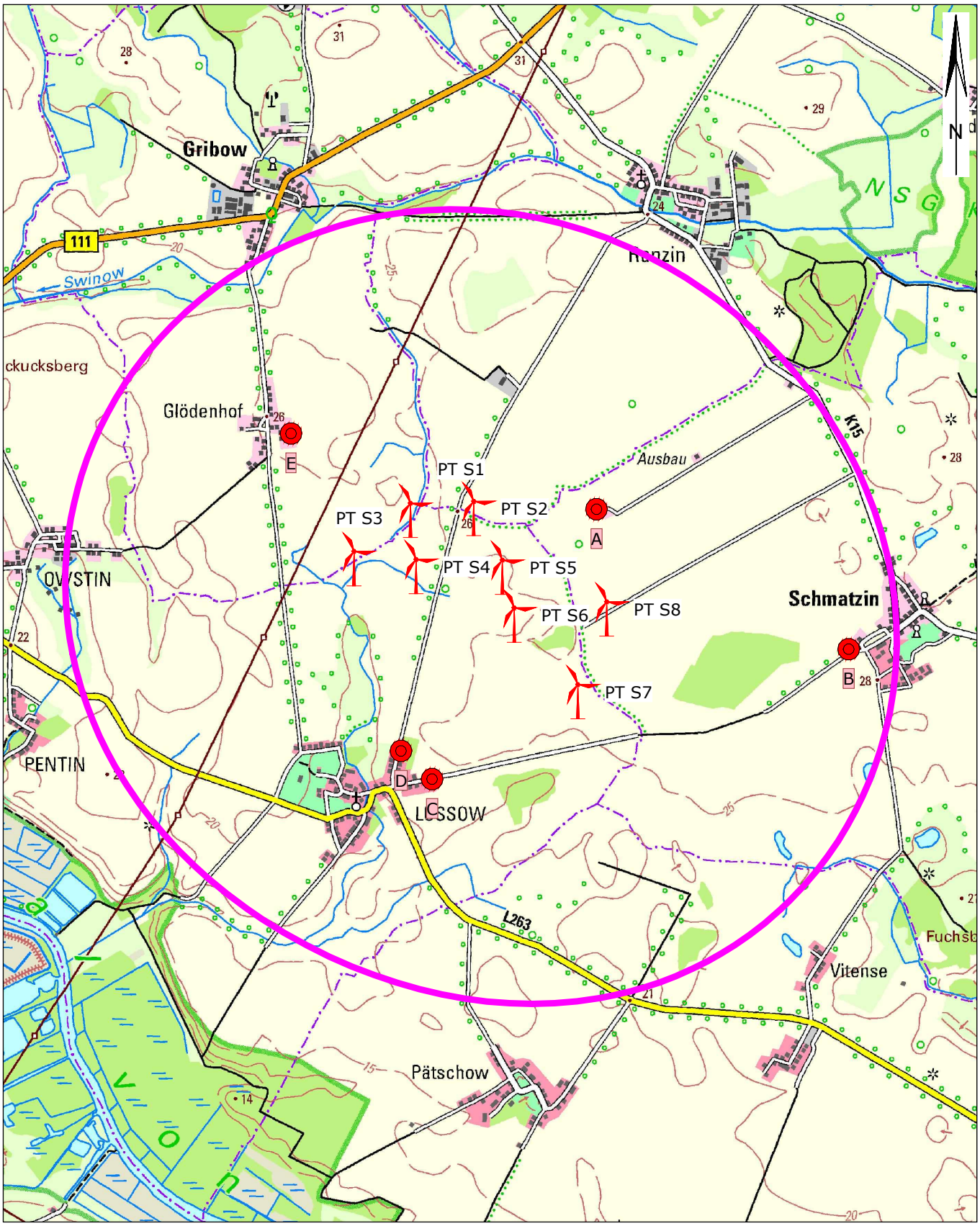
Aus schalltechnischer Sicht bestehen gegen das hier untersuchte Vorhaben „Errichtung und Betrieb von acht Windkraftanlagen des Typs GE 5.5-158 in den Gemarkungen Lüssow und Schmatzin“ keine Bedenken.

Tabelle 12: Betriebsmodi der beantragten WKA

Anlagen Bez.	Typ	Betriebsmodus Tag	Betriebsmodus Nacht
PT S1	GE 5.5-158	NO	NO
PT S2	GE 5.5-158	NO	NRO 105
PT S3	GE 5.5-158	NO	NO
PT S4	GE 5.5-158	NO	NO
PT S5	GE 5.5-158	NO	NO
PT S5	GE 5.5-158	NO	NO
PT S7	GE 5.5-158	NO	NO
PT S8	GE 5.5-158	NO	NRO 105

ANLAGE

A1 Übersichtslageplan 1:35.000 mit Darstellung der Lage der untersuchten Immissionsorte und des Windfeldes Schmatzin



Legende:

beantragte WKA / Vorbelastungs-WKA

35 dB(A) Isophone
(Einwirkungsbereich für ein Dorfgebiet gem. TA-Lärm Nr. 2.2)
tags bei Betrieb im leistungsoptimierten Mode NO106
$L_{wA,90}$ = 108,1 dB(A)

maßgebliche Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Vorhabens

© GeoBasis-DE/MV; dl-de/by-2-0

Übersichtslageplan
Untersuchungsraum und Immissionsorte
max. Immission im Tagbetrieb

Errichtung und Betrieb von 8 WKA im Windfeld Schmatzin

Maßstab: 1:35.000 Stand: 24.02.2022

Planersteller:
ENERTRAG AG , 17291 Dauerthal

A2 Dokumentation der Immissionsorte

Dokumentation der Immissionsorte
zur
Schallimmissionsprognose
zum
Antrag auf Genehmigung nach § 4 BImSchG
zur Errichtung und Betrieb
von acht Windkraftanlagen

im Windfeld Schmatzin

ENERTRAG AG
17291 Dauerthal

vom: 07.12.2018

B.Sc. Johannes Wischnewski

Einleitung

Mit der vorliegenden Dokumentation sollen die in der Schallimmissionsprognose zum Genehmigungsverfahren für acht Windkraftanlagen im Windfeld Schmatzin berücksichtigte Immissionsorte in den umliegenden Ortschaften rund um das Windfeld dargestellt werden. Da für alle für das Vorhaben zu berücksichtigenden Ortschaften keine Flächennutzungs- oder Bebauungspläne vorhanden sind, erfolgt die Festlegung der Immissionsrichtwerte nach der tatsächlichen Nutzung gemäß Baunutzungsverordnung. Die Einstufung der tatsächlichen Nutzung erfolgte im Rahmen der hier dokumentierten Standortbegehung am 14.11.2018.

Einstufung nach BauNVO

Die Einstufung vor Ort wurde für die Ortschaften Ranzin, Schmatzin, Lüssow, Ostwin, Glödenhof und Gribow vorgenommen. In allen untersuchten Ortschaften wird das Erscheinungsbild vorrangig durch landwirtschaftliche Betriebe und dafür genutzte an die Ortschaften angrenzenden Ackerflächen geprägt. Neben konventionellen Mischbetrieben der Landwirtschaft bestehen auch spezialisierte Betriebe, z.B. Rinder- und Putenmast (Gribow), Pflanzenzucht (Ranzin) oder der Sammlung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Schmatzin). Die Mehrzahl der Gebäude, welche ausschließlich der wohnlichen Nutzung dienen, ist angrenzend den durchgehenden Dorfstraßen, landwirtschaftlichen Betrieben oder den Ackerflächen des Außenbereichs gelegen. Unterbrochen werden die Bebauungen der Ortschaften teilweise durch kleine bewaldete Grundstücke oder Freiflächen. Flächen und Gebäude zur Nutztierhaltung oder Pferdekoppeln existieren in einigen Ortschaften ebenfalls. Die untersuchten Ortschaften werden demnach als Dorfgebiete eingestuft.

Einwirkungsbereich

Zur Festlegung des Untersuchungsraumes wurden die durch das Vorhaben selbst verursachten Immissionen berechnet. Die 35 dB(A) Isophone kann (in Anlehnung an den in der TA-Lärm Nr. 2.2 – Einwirkungsbereich und Einstufung gemäß BauNVO) unter diesen Voraussetzungen zur Festlegung der relevanten Immissionsorte und Abgrenzung des Untersuchungsraums herangezogen werden. Der Einwirkbereich ist im Anhang 1 dargestellt.

Immissionsorte

Berücksichtigt werden Häuser in den Ortschaften, die innerhalb des Einwirkungsbereiches am nächsten zu den beantragten Anlagen liegen.

Innerhalb des ausgewiesenen Untersuchungsraumes sind die IO festzulegen. Bei den festgelegten IO handelt es sich um die Punkte, welche sich in der Regel in kürzester Distanz, unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit, zu dem beantragten Vorhaben befinden. Wird an den gewählten IO der Immissionsrichtwert eingehalten, so ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die übrigen Gebiete bzw. Ortschaften in dem Untersuchungsraum gegeben. Somit entfällt im Folgenden die Betrachtung der Ortschaften Ostwin, Gribow und Ranzin, da in den vorgelagerten Ortschaften die gleichen Immissionsrichtwerte gelten und auf Einhaltung geprüft werden.

Die zu berücksichtigenden IO befinden sich in den Ortschaften Glödenhof, Schmatzin, Lüssow sowie ein nordöstlich vom Windpark gelegenes Gehöft im Außenbereich.

Bez. IO	Ortschaft	Lagebeschreibung/ Adresse	Immissionsrichtwert Nacht (22.00-6.00)	UTM Koordinaten WGS 84 Zone 33N	
				Rechts	Hoch
A	Außenbereich	Frei im Felde Nr.3	MD, 45 dB(A)	402950	5976839
B	Schmatzin	Dorfstraße 22a	MD, 45 dB(A)	404571	5975939
C	Lüssow	Schmatzinder Weg 6	MD, 45 dB(A)	401893	5975104
D	Lüssow	Ranziner Weg 6	MD, 45 dB(A)	401693	5975285
E	Glödenhof	Dorfstraße 13	MD, 45 dB(A)	400986	5977326

Abbildung 1 IO A

Immissionsort B zum Zeitpunkt der Standortbegehung nicht zugänglich

Abbildung 2 IO B

Abbildung 3 IO C

Abbildung 4 IO D

Abbildung 5 IO E

A3 Angaben zu den Schallleistungspegeln der beantragten WKA

- Auszug aus den Herstellerangaben zum Geräuschverhalten der GE 5.5-158 im leistungsoptimierten Mode NO und im schalloptimierten Mode NRO 105, Noise_Emissions-NO_NRO_4.x_5.x-158-50Hz_FGW_DE_r02 (berechnete Schallleistungspegel)

GE Renewable Energy

- Originaldokument -

Technische Dokumentation Windenergieanlagen 4.x/5.x-158 - 50 Hz

Schallleistung

Normalbetrieb und Schallreduzierter Betrieb gemäß FGW

Inkl. Terz- und Oktavbandspektren

NO 104/106 und NRO 100-105

Geräuschreduzierende Blatthinterkanten (Serrations): Enthalten

Rev. 02 - DE

2020-09-14

Zum Öffnen eventueller Anhänge bitte auf das Büroklammer-Symbol ( ) klicken. Es wird bei Adobe Acrobat normalerweise links angezeigt.

imagination at work

© 2020 General Electric Company. All rights reserved.

Visit us at
www.gerenewableenergy.com

Urheber- und Verwertungsrechte

Dieses Dokument ist vertraulich zu behandeln. Es darf nur befugten Personen zugänglich gemacht werden. Eine Überlassung an Dritte darf nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Zustimmung der General Electric Company erfolgen.

Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtgesetzes geschützt. Die Weitergabe sowie die Vervielfältigung von Unterlagen, auch auszugsweise, sowie eine Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind nicht gestattet, es sei denn, dass eine ausdrückliche, vorherige und schriftliche Zustimmung der General Electric Company erteilt wurde. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2020 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE und das GE-Monogramm sind Warenzeichen und Dienstleistungsmarken der General Electric Company.

Andere, in diesem Dokument genannte Unternehmens- oder Produktnamen sind ggf. Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Unternehmen.

imagination at work

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 5
1.1 Allgemein 5
1.2 Wind Farm Noise Management (verfügbar als Option) 6
2 Konfigurationsübersicht 6
3 Schallleistungspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit 7
4 Oktav- und Terz-Spektren 7
4.1 5.x-158 – 106.0 dB immissionsrelevanter Schallleistungspegel 8
4.2 5.x-158 – 105.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel 10
4.3 4.x/5.x-158 – 104.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel 12
4.4 4.x/5.x-158 – 103.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel 14
4.5 4.x/5.x-158 – 102.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel 16
4.6 4.x/5.x-158 – 101.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel 18
4.7 4.x/5.x-158 – 100.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel 20
5 Unsicherheitsangaben 22
6 Tonalität 22
7 Terminologie nach IEC 61400-11 und IEC/TS 61400-14 22
8 Referenzdokumente 23
Anhang I - Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe für alle Nabenhöhen 23

VERTRAUUCH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

Name: Doc-0080061 Rev: 2 Released: 9/14/2020 8:17:40 AM

1 Einführung

1.1 Allgemein

Dieses Dokument beschreibt die Schallleistung der Windenergieanlagen 4.5/4.8/5.3 und 5.5-158 für den Normal- und schallreduzierten Betrieb und fasst den berechneten Schallleistungspegel $L_{WA,k}$, die berechneten Oktav- und Terz-Spektren, die Unsicherheitsangaben im Zusammenhang mit dem immissionsrelevanten Schallleistungspegel sowie die Tonalität zusammen.

Alle angegebenen Schallleistungspegel sind A-bewertet.

GE überprüft Spezifikationen kontinuierlich durch Messungen, einschließlich der von unabhängigen Instituten durchgeführten Messungen.

Mit Hilfe der Anlagensteuerung kann die Anlage ohne manuellen Eingriff in den schallreduzierten Betrieb "NRO" (Noise-Reduced Operation) schalten. Dabei handelt es sich um keinen zwingend vorgeschriebenen Betriebspunkt, sondern um einen Bereich unter dem "normalen" Nennbetrieb, der über Parameter definiert werden kann.

Die WEA kann über ihre Steuerung auf schallreduzierten Betrieb umgestellt werden, was normalerweise je nach Tageszeit erfolgt, d. h. die Anlage wird nachts schallreduziert und tagsüber im Normalbetrieb gefahren.

Das emittierte Geräusch wird überwiegend durch das aerodynamische Breitbandrauschen der Rotorblätter in direkter Abhängigkeit von der Umfangs- oder Rotorspitzengeschwindigkeit bestimmt.

Der Schallleistungspegel kann durch eine Reduzierung und Begrenzung der Rotordrehzahl, mit der auch eine Abnahme der Blattspitzengeschwindigkeit einhergeht, gesenkt werden. Die Nennleistungsabgabe der WEA reduziert sich entsprechend. Hierzu werden ggf. auch Änderungen des bestehenden Blattregelungskonzepts erforderlich. Die NRO-Betriebsarten nutzen diese beiden Verfahren, um unter Einhaltung der Schallleistungsvorgaben eine optimale Energieausbeute zu erzielen.

Im oberen Windgeschwindigkeitsbereich ist aufgrund der Leistungsreduzierung von einer gewissen Minderung des Energieertrags der WEA auszugehen, die sich jedoch zugunsten ihres Schallleistungspegels auswirkt.

Die Parametereinstellungen der Steuerung bestimmen, welche maximale Geräuschemission die Anlage im Betrieb haben darf.

Da die WEA-Steuerung die Betriebsdaten ständig auf dem Anlagenrechner überwacht, besteht zu jeder Zeit die Möglichkeit, die Übereinstimmung zwischen Ist- und Soll-Betriebsart zu belegen. Dies kann zum Nachweis der Einhaltung eventueller Auflagen von Überwachungsbehörden nützlich sein.

Der schallreduzierte Betrieb (NRO) wird über eine plombierte Schaltuhr zeitgesteuert aktiviert. Die wichtigsten Daten sind:

P_Act 10 Minuten Mittelwert der elektrischen Wirkleistung

N_Rot 10 Minuten Mittelwert der Rotordrehzahl.

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

1.2 Wind Farm Noise Management (verfügbar als Option)

In Gebieten mit Schallschutzbestimmungen ist es häufig erforderlich, den Betrieb der Windenergieanlage (WEA) an die Bestimmungen der Fernfeldbedingungen anzupassen. Daher bietet GE ein abgestimmtes Wind Farm Noise Management System an, welches größere Flexibilität und höhere Energieerträge bietet, als das bei herkömmlichen WEA-Steuerungen der Fall ist. Diese fortgeschrittene Methode ermöglicht eine kontinuierliche Anpassung des Windpark-Betriebs an umweltbedingte Variablen, die die Schallemission des Windparks beeinflussen. Diese Variablen sind im Wesentlichen Windgeschwindigkeit und Windrichtung.

Das Wind Farm Noise Management Paket enthält folgenden Service und folgende Hardware:

- Schallausbreitungsrechnungen und Optimierung des Windparkbetriebes
- Optimale WEA-Sollwerte für den gesamten Windpark als Funktion von Windgeschwindigkeit und Windsektor
- Installation und Inbetriebnahme der Wind Farm Noise Management Software.

2 Konfigurationsübersicht

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht der verfügbaren Kombinationen von immissionsrelevanten Schallleistungspegeln $L_{WA,k}$ und Anlagennennleistung.

Zu jeder Betriebsweise gehört ein immissionsrelevanter Schallleistungspegel, ein Rotordrehzahlsollwerte und in einigen Fällen mehrere verfügbare Nennleistungen. So wird beispielsweise der Normalbetrieb von 106 dB erreicht bei 9.7 Umdrehungen pro Minute und einer Nennleistung von 5300 kW oder 5500 kW. Für die Anlage mit 120.9 m Nabenhöhe sind die Betriebsarten NRO 104 und 105 dB nicht verfügbar.

Betriebsbe-zeichnung [dB]	Rotordrehzahl sollwerte [rpm]	Nennleistung [kW]		
		120.9m Nabenhöhe	150.0m Nabenhöhe	161.0m Nabenhöhe
NO 106.0	9.70	5300, 5500	5300, 5500	5300, 5500
NRO 105.0	9.35	N/A	5300	5300
NO/NRO 104.0	9.00	N/A	4500, 4800, 5100	4500, 4800, 5100
NRO 103.0	8.54	4500, 4800	4500, 4800	4500, 4800
NRO 102.0	8.20	4500, 4650	4500, 4650	4500, 4650
NRO 101.0	7.66	4340	4340	4340
NRO 100.0	7.22	4090	4090	4090

Tabelle 1: Übersicht der verfügbaren Kombinationen von immissionsrelevanten Schallleistungspegeln $L_{WA,k}$ und Anlagennennleistung.

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

3 Schallleistungspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

Die folgende Tabelle zeigt die berechneten Soll-Schallleistungspegel in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe.

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	NO 106.0 dB Mode	NRO 105.0 dB Mode	NO/NRO 104.0 dB Mode	NRO 103.0 dB Mode	NRO 102.0 dB Mode	NRO 101.0 dB Mode	NRO 100.0 dB Mode
4	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6
7	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	100.0
8	103.9	103.7	103.5	103.0	102.0	101.0	100.0
9	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
10	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
11	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
12	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
13	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
14	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0
15	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0

Tabelle 2: Soll-Schallleistungspegel

Die entsprechende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe ist von der Nabenhöhe abhängig. Sie kann für eine vorhandene Oberflächenrauheit mit einem logarithmischen Windprofil berechnet werden:

$$V_{10m\ height} = V_{hub} \frac{\ln\left(10m / z_0\right)}{\ln\left(hub\ height / z_0\right)}$$

Ein typischer Wert für Binnenland-Oberflächenrauigkeit (z_0) ist je nach Geländetyp 0,05 m.

4 Oktav- und Terz-Spektren

Die Tabellen in diesem Abschnitt enthalten die Oktav-Spektren und Terz-Spektren für die verschiedenen Betriebsarten.

Die dazugehörigen Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe für alle verfügbaren Nabenhöhen finden sich in Anhang I.

* Vereinfacht nach IEC 61400-11: 2006, Gleichung 7

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

4.1 5.x-158 – 106.0 dB immissionsrelevanter Schallleistungspegel

Die Oktav- und Terz-Spektren in diesem Abschnitt sind anwendbar für die angegebenen Nennleistungen, Rotordrehzahlsollwerte und Nabenhöhen.

Nabenhöhe [m]	Rotordrehzahlsollwerte [rpm]	Nennleistung [kW]
120.9	9.70	5300, 5500
150.0	9.70	5300, 5500
161.0	9.70	5300, 5500

A-bewertete Oktav-Spektren [dB]													
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]		**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Frequenz [Hz]	**16**	53.9	54.0	56.3	59.4	62.0	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5
	32	67.4	67.3	69.6	72.8	75.5	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0
	63	76.3	77.1	79.2	82.0	84.6	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
	125	83.0	85.0	87.1	89.0	91.0	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6
	250	86.8	88.7	91.8	94.1	96.1	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2
	500	87.2	87.7	91.7	95.5	98.3	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
	1000	87.6	87.0	90.6	95.1	98.7	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3
	2000	86.4	86.4	88.7	92.4	95.9	99.1	99.1	99.1	99.1	99.1	99.1	99.1
	4000	80.9	82.2	84.0	86.6	89.1	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
	8000	65.1	67.2	69.6	72.4	74.6	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0
Gesamtschallleistungspegel [dB]		**93.8**	**94.5**	**97.6**	**101.0**	**103.9**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**

Tabelle 3: 5.x-158 – 106.0 dB Oktav-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

A-bewertete Terz-Spektren [dB]													
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz [Hz]	12.5	40.6	40.9	43.2	46.3	48.9	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
	16	47.3	47.4	49.7	52.8	55.4	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9
	20	52.6	52.6	54.9	58.0	60.6	63.1	63.1	63.1	63.1	63.1	63.1	63.1
	25	57.3	57.3	59.6	62.7	65.3	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8
	32	61.5	61.6	63.9	67.0	69.6	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
	40	65.4	65.4	67.7	70.9	73.6	76.1	76.1	76.1	76.1	76.1	76.1	76.1
	50	68.4	68.5	70.8	74.0	76.7	79.4	79.4	79.4	79.4	79.4	79.4	79.4
	63	71.2	71.8	73.9	76.9	79.6	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2
	80	73.6	74.7	76.7	79.3	81.8	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4
	100	75.8	77.4	79.3	81.6	83.8	86.1	86.1	86.1	86.1	86.1	86.1	86.1
	125	78.1	80.2	82.2	84.1	86.0	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
	160	79.8	82.0	84.3	86.0	87.9	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2
	200	81.1	83.3	85.9	87.9	89.7	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
	250	82.1	84.0	87.1	89.4	91.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3
	315	82.7	84.2	87.8	90.5	92.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
	400	82.4	83.3	87.3	90.6	92.9	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1
	500	82.5	83.0	87.0	90.9	93.6	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
	630	82.4	82.6	86.5	90.8	93.9	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
	800	82.4	82.1	86.1	90.4	93.9	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
	1000	82.7	82.1	85.7	90.2	93.9	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
	1250	83.3	82.5	85.8	90.4	94.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
	1600	82.4	82.0	84.6	88.9	92.5	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
	2000	81.7	81.8	83.9	87.6	91.1	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
	2500	80.5	81.0	82.9	86.0	89.2	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3
	3150	78.6	79.7	81.5	84.1	86.9	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7
	4000	75.6	77.0	78.9	81.5	83.7	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9
	5000	71.5	73.2	75.3	77.9	80.0	81.8	81.8	81.8	81.8	81.8	81.8	81.8
	6300	64.8	66.8	69.2	71.9	74.1	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5
	8000	54.2	56.6	59.3	62.2	64.6	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9
	10000	40.1	42.5	45.7	49.1	51.8	53.3	53.3	53.3	53.3	53.3	53.3	53.3
Gesamtschallleistungspegel [dB]		**93.8**	**94.5**	**97.6**	**101.0**	**103.9**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**	**106.0**

Tabelle 4: 5.x-158 – 106.0 dB Terz-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

4.2 5.x-158 – 105.0 dB Immissionsrelevanter Schallleistungspegel

Die Oktav- und Terz-Spektren in diesem Abschnitt sind anwendbar für die angegebenen Nennleistungen, Rotordrehzahlsollwerte und Nabenhöhen.

Diese Betriebsart ist für die Nabenhöhe von 120.9 m nicht verfügbar.

Nabenhöhe [m]	Rotordrehzahlsollwerte [rpm]	Nennleistung [kW]
120.9	N/A	N/A
150.0	9.35	5300
161.0	9.35	5300

A-bewertete Oktav-Spektren [dB]													
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz [Hz]	16	53.9	54.0	56.3	59.4	61.7	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5
	32	67.4	67.3	69.6	72.8	75.3	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9
	63	76.3	77.1	79.2	82.0	84.4	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
	125	83.0	85.0	87.1	89.0	90.8	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
	250	86.8	88.7	91.8	94.1	95.9	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
	500	87.2	87.7	91.7	95.5	98.0	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
	1000	87.6	87.0	90.6	95.1	98.5	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1
	2000	86.4	86.4	88.7	92.4	95.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
	4000	80.9	82.2	84.0	86.6	88.9	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
	8000	65.1	67.2	69.6	72.4	74.4	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2
Gesamtschallleistungspegel [dB]		**93.8**	**94.5**	**97.6**	**101.0**	**103.7**	**105.0**	**105.0**	**105.0**	**105.0**	**105.0**	**105.0**	**105.0**

Tabelle 5: 5.x-158 – 105.0 dB Oktav-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

A-bewertete Terz-Spektren [dB]													
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz [Hz]	12.5	40.6	40.9	43.2	46.3	48.7	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5
	16	47.3	47.4	49.7	52.8	55.2	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9
	20	52.6	52.6	54.9	58.0	60.4	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1
	25	57.3	57.3	59.6	62.7	65.1	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8
	32	61.5	61.6	63.9	67.0	69.4	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1
	40	65.4	65.4	67.7	70.9	73.4	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
	50	68.4	68.5	70.8	74.0	76.5	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3
	63	71.2	71.8	73.9	76.9	79.3	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2
	80	73.6	74.7	76.7	79.3	81.6	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
	100	75.8	77.4	79.3	81.6	83.6	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2
	125	78.1	80.2	82.2	84.1	85.8	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0
	160	79.8	82.0	84.3	86.0	87.7	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
	200	81.1	83.3	85.9	87.9	89.5	90.2	90.2	90.2	90.2	90.2	90.2	90.2
	250	82.1	84.0	87.1	89.4	91.1	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
	315	82.7	84.2	87.8	90.5	92.4	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0
	400	82.4	83.3	87.3	90.6	92.7	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
	500	82.5	83.0	87.0	90.9	93.4	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2
	630	82.4	82.6	86.5	90.8	93.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
	800	82.4	82.1	86.1	90.4	93.7	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
	1000	82.7	82.1	85.7	90.2	93.7	95.3	95.3	95.3	95.3	95.3	95.3	95.3
	1250	83.3	82.5	85.8	90.4	93.8	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
	1600	82.4	82.0	84.6	88.9	92.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
	2000	81.7	81.8	83.9	87.6	90.9	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0
	2500	80.5	81.0	82.9	86.0	88.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	3150	78.6	79.7	81.5	84.1	86.6	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
	4000	75.6	77.0	78.9	81.5	83.5	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
	5000	71.5	73.2	75.3	77.9	79.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8
	6300	64.8	66.8	69.2	71.9	73.9	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7
	8000	54.2	56.6	59.3	62.2	64.4	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
	10000	40.1	42.5	45.7	49.1	51.5	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6
Gesamtschallleistungspegel [dB]		93.8	94.5	97.6	101.0	103.7	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

Tabelle 6: 5.x-158 – 105.0 dB Terz-Spektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

8 Referenzdokumente

- IEC 61400-11, Windkraftanlagen Teil 11: Schallmessverfahren, Ausgabe 2.1 (2006-11) oder Ausgabe 3 (2012-11)
- IEC/TS 61400-14, Windenergieanlagen – Teil 14: Angabe der immissionsrelevanten Schallleistungspegel- und Tonalitätswerte, Ausgabe 1 (2005-03).
- MNPT – "Machine Noise Performance Test", Technische Dokumentation
- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 18, 01.02.2008, Fördergesellschaft Windenergie (FGW).

Anhang I - Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe für alle Nabenhöhen

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe für alle Nabenhöhen												
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 120.9 m [m/s]	2.7	3.4	4.1	4.8	5.4	6.1	6.8	7.5	8.2	8.8	9.5	10.2
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 150.0 m [m/s]	2.6	3.3	4.0	4.6	5.3	6.0	6.6	7.3	7.9	8.6	9.3	9.9
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 161.0 m [m/s]	2.6	3.3	3.9	4.6	5.2	5.9	6.6	7.2	7.9	8.5	9.2	9.8

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

A4 Berechnungsergebnisse WindPRO DECIBEL

- Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung tags; offen/leistungsoptimiert
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

- Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung nachts; tlw. schalloptimiert
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

- Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung tags; offen/leistungsoptimiert mit oberem Vertrauensbereichszuschlag
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

- Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung/Gesamtbelastung nachts; tlw. schalloptimiert, mit oberem Vertrauensbereichszuschlag
  Detaillierte Berechnungsergebnisse
  Annahmen für Schallberechnung
  Kartendarstellung

Projekt:
Schmatzin (PT SZ 34 Schmatzin AEP-Progn_16_rkri)

Beschreibung:
Berechnungsergebnisse ohne Zuschläge für den oberen Vertrauensbereich

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 15:31/3.5.576

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

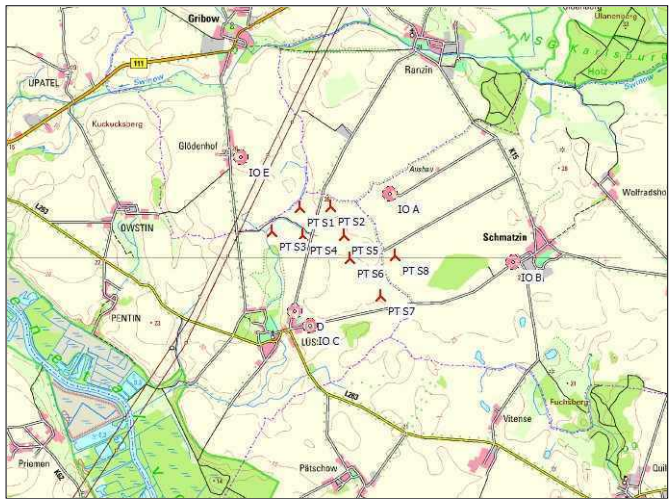
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 1:100.000

Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
PT S1	401.754	5.976.657	23,8	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S2	402.161	5.976.669	25,7	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S3	401.391	5.976.347	22,5	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S4	401.790	5.976.296	23,0	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S5	402.345	5.976.291	25,0	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S6	402.421	5.975.984	25,0	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S7	402.830	5.975.491	25,5	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S8	403.016	5.976.023	26,5	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Distanz z.Richtwert	Anforderung erfüllt? Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
IO A	Schmatzin, Frei im Felde Nr.3	402.950	5.976.839	27,5	5,0	45,0	43,6	137	Ja
IO B	Schmatzin, Dorfstraße 22a	404.571	5.975.939	27,5	5,0	45,0	34,7	1.114	Ja
IO C	Lüssow, Schmatzinder Weg 6	401.893	5.975.104	25,0	5,0	45,0	41,2	411	Ja
IO D	Lüssow, Ranziner Weg 6	401.693	5.975.285	23,3	5,0	45,0	41,8	346	Ja
IO E	Glödenhof, Dorfstraße 13	400.986	5.977.326	25,0	5,0	45,0	39,9	465	Ja

Abstände (m)

WEA	IO A	IO B	IO C	IO D	IO E
PT S1	1210	2907	1559	1373	1019
PT S2	807	2518	1588	1461	1346
PT S3	1635	3206	1341	1104	1059
PT S4	1281	2804	1196	1016	1307
PT S5	816	2254	1270	1199	1708
PT S6	1005	2150	1026	1009	1965
PT S7	1353	1798	1014	1156	2601
PT S8	819	1557	1451	1515	2412

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO A Schmatzin, Frei im Felde Nr.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]
PT S1	1.210	1.219	**32,55**	106,0	0,00	72,72	3,75	-3,00	0,00	0,00	73,48
PT S2	807	822	**36,94**	106,0	0,00	69,29	2,79	-3,00	0,00	0,00	69,09
PT S3	1.635	1.642	**29,08**	106,0	0,00	75,31	4,64	-3,00	0,00	0,00	76,95
PT S4	1.281	1.290	**31,91**	106,0	0,00	73,21	3,91	-3,00	0,00	0,00	74,12
PT S5	816	831	**36,82**	106,0	0,00	69,39	2,82	-3,00	0,00	0,00	69,20
PT S6	1.005	1.017	**34,60**	106,0	0,00	71,15	3,28	-3,00	0,00	0,00	71,43
PT S7	1.353	1.362	**31,28**	106,0	0,00	73,68	4,07	-3,00	0,00	0,00	74,75
PT S8	819	833	**36,79**	106,0	0,00	69,42	2,82	-3,00	0,00	0,00	69,24
Summe			**43,60**								

Schall-Immissionsort: IO B Schmatzin, Dorfstraße 22a

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]
PT S1	2.907	2.911	**21,92**	106,0	0,00	80,28	6,83	-3,00	0,00	0,00	84,11
PT S2	2.518	2.523	**23,77**	106,0	0,00	79,04	6,22	-3,00	0,00	0,00	82,26
PT S3	3.206	3.210	**20,63**	106,0	0,00	81,13	7,26	-3,00	0,00	0,00	85,39
PT S4	2.804	2.808	**22,39**	106,0	0,00	79,97	6,67	-3,00	0,00	0,00	83,64
PT S5	2.254	2.259	**25,17**	106,0	0,00	78,08	5,78	-3,00	0,00	0,00	80,86
PT S6	2.150	2.156	**25,75**	106,0	0,00	77,67	5,60	-3,00	0,00	0,00	80,27
PT S7	1.798	1.804	**27,94**	106,0	0,00	76,13	4,96	-3,00	0,00	0,00	78,08
PT S8	1.557	1.565	**29,65**	106,0	0,00	74,89	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,38
Summe			**34,67**								

Schall-Immissionsort: IO C Lüssow, Schmatzinder Weg 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]
PT S1	1.559	1.567	**29,63**	106,0	0,00	74,90	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,39
PT S2	1.588	1.595	**29,42**	106,0	0,00	75,06	4,55	-3,00	0,00	0,00	76,61
PT S3	1.341	1.349	**31,39**	106,0	0,00	73,60	4,04	-3,00	0,00	0,00	74,64
PT S4	1.196	1.206	**32,67**	106,0	0,00	72,63	3,72	-3,00	0,00	0,00	73,35
PT S5	1.270	1.280	**32,00**	106,0	0,00	73,14	3,89	-3,00	0,00	0,00	74,03
PT S6	1.026	1.038	**34,37**	106,0	0,00	71,32	3,33	-3,00	0,00	0,00	71,66
PT S7	1.014	1.026	**34,50**	106,0	0,00	71,22	3,30	-3,00	0,00	0,00	71,52
PT S8	1.451	1.460	**30,47**	106,0	0,00	74,28	4,27	-3,00	0,00	0,00	75,56
Summe			**41,23**								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO D Lüssow, Ranziner Weg 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]
PT S1	1.373	1.382	**31,11**	106,0	0,00	73,81	4,11	-3,00	0,00	0,00	74,92
PT S2	1.461	1.470	**30,39**	106,0	0,00	74,34	4,29	-3,00	0,00	0,00	75,64
PT S3	1.104	1.115	**33,57**	106,0	0,00	71,95	3,51	-3,00	0,00	0,00	72,46
PT S4	1.016	1.027	**34,48**	106,0	0,00	71,24	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,54
PT S5	1.199	1.209	**32,65**	106,0	0,00	72,65	3,73	-3,00	0,00	0,00	73,38
PT S6	1.009	1.021	**34,55**	106,0	0,00	71,18	3,29	-3,00	0,00	0,00	71,48
PT S7	1.156	1.166	**33,06**	106,0	0,00	72,34	3,63	-3,00	0,00	0,00	72,97
PT S8	1.515	1.523	**29,97**	106,0	0,00	74,66	4,40	-3,00	0,00	0,00	76,06
Summe			**41,81**								

Schall-Immissionsort: IO E Glödenhof, 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]
PT S1	1.019	1.030	**34,45**	106,0	0,00	71,26	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,57
PT S2	1.346	1.355	**31,33**	106,0	0,00	73,64	4,05	-3,00	0,00	0,00	74,69
PT S3	1.059	1.071	**34,03**	106,0	0,00	71,59	3,41	-3,00	0,00	0,00	72,00
PT S4	1.307	1.316	**31,68**	106,0	0,00	73,38	3,97	-3,00	0,00	0,00	74,35
PT S5	1.708	1.715	**28,55**	106,0	0,00	75,69	4,79	-3,00	0,00	0,00	77,47
PT S6	1.965	1.971	**26,87**	106,0	0,00	76,89	5,27	-3,00	0,00	0,00	79,16
PT S7	2.601	2.606	**23,35**	106,0	0,00	79,32	6,35	-3,00	0,00	0,00	82,67
PT S8	2.412	2.417	**24,32**	106,0	0,00	78,67	6,05	-3,00	0,00	0,00	81,71
Summe			**39,93**								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)

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)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt
WEA-Katalog
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
Unsicherheitszuschlag:
0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)
Oktavbanddaten verwendet
Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

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

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 Thrust 665 5500 158.0 !O!
Schall: *NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Noise_Emission-NO_5.5-158-50Hz_FGW_GE_r01	12.03.2018	USER	11.09.2019 15:34

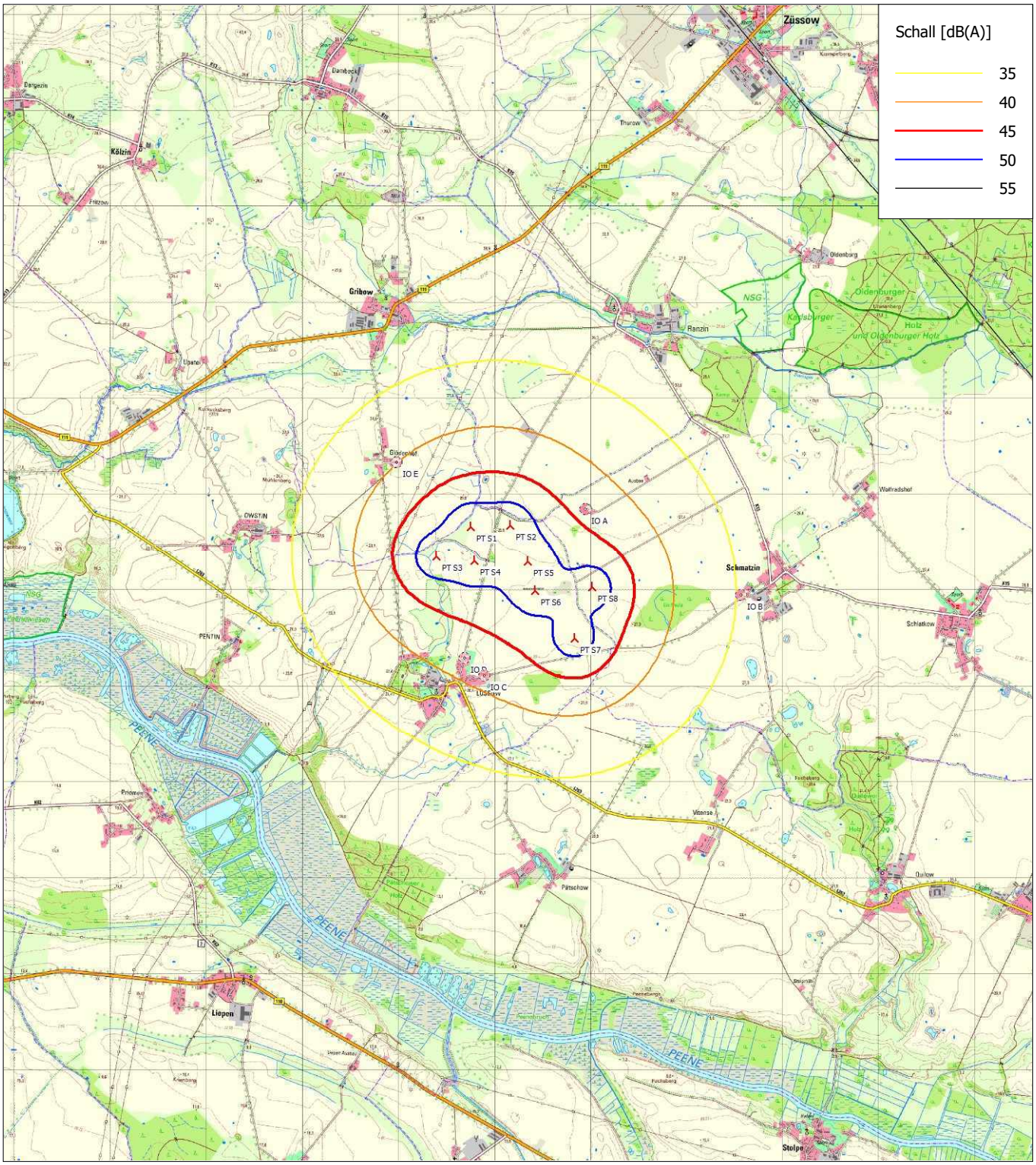
konservativstes Oktavband von 9-15 m/s identisch
Kein Datum in Dokument vorhanden; Datum aus WindPRO Datensatz verwendet
Aufschlag 2,1 (0,5 sr, 1,2 sp, 1 Prog)
erstellt: 11.09.2018, rkri
geprüft:

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,0	Nein	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)



Karte: TK25 , Maßstab 1:60.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 402.251 Nord: 5.976.066

Neue WEA Schall-Immissionsort

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

Projekt:
Schmatzin (PT SZ 34 Schmatzin AEP-Progn_16_rkri)

Beschreibung:
Berechnungsergebnisse ohne Zuschläge für den oberen Vertrauensbereich

schalloptimierter Betrieb (soB) der folgenden WKA:
PT S2 im Mode NRO 105
PT S8 im Mode NRO 105

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 14:55/3.5.576

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts (8 WKA Antrag, tlw. soB)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

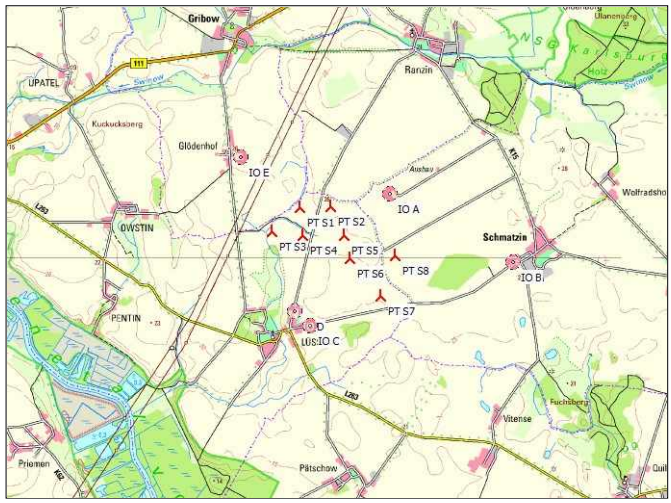
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 1:100.000

Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
PT S1	401.754	5.976.657	23,8	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S2	402.161	5.976.669	25,7	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NRO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 105	(95%)	105,0
PT S3	401.391	5.976.347	22,5	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S4	401.790	5.976.296	23,0	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S5	402.345	5.976.291	25,0	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S6	402.421	5.975.984	25,0	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S7	402.830	5.975.491	25,5	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106	(95%)	106,0
PT S8	403.016	5.976.023	26,5	GE WIND ENERG...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NRO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 105	(95%)	105,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Distanz z.Richtwert	Anforderung erfüllt? Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
IO A	Schmatzin, Frei im Felde Nr.3	402.950	5.976.839	27,5	5,0	45,0	43,2	170	Ja
IO B	Schmatzin, Dorfstraße 22a	404.571	5.975.939	27,5	5,0	45,0	34,4	1.150	Ja
IO C	Lüssow, Schmatzinder Weg 6	401.893	5.975.104	25,0	5,0	45,0	41,1	422	Ja
IO D	Lüssow, Ranziner Weg 6	401.693	5.975.285	23,3	5,0	45,0	41,7	356	Ja
IO E	Glödenhof, Dorfstraße 13	400.986	5.977.326	25,0	5,0	45,0	39,8	473	Ja

Abstände (m)

WEA	IO A	IO B	IO C	IO D	IO E
PT S1	1210	2907	1559	1373	1019
PT S2	807	2518	1588	1461	1346
PT S3	1635	3206	1341	1104	1059
PT S4	1281	2804	1196	1016	1307
PT S5	816	2254	1270	1199	1708
PT S6	1005	2150	1026	1009	1965
PT S7	1353	1798	1014	1156	2601
PT S8	819	1557	1451	1515	2412

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts (8 WKA Antrag, tlw. soB)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO A Schmatzin, Frei im Felde Nr.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]
PT S1	1.210	1.219	**32,55**	106,0	0,00	72,72	3,75	-3,00	0,00	0,00	73,48
PT S2	807	822	**36,03**	105,0	0,00	69,29	2,67	-3,00	0,00	0,00	68,96
PT S3	1.635	1.642	**29,08**	106,0	0,00	75,31	4,64	-3,00	0,00	0,00	76,95
PT S4	1.281	1.290	**31,91**	106,0	0,00	73,21	3,91	-3,00	0,00	0,00	74,12
PT S5	816	831	**36,82**	106,0	0,00	69,39	2,82	-3,00	0,00	0,00	69,20
PT S6	1.005	1.017	**34,60**	106,0	0,00	71,15	3,28	-3,00	0,00	0,00	71,43
PT S7	1.353	1.362	**31,28**	106,0	0,00	73,68	4,07	-3,00	0,00	0,00	74,75
PT S8	819	833	**35,88**	105,0	0,00	69,42	2,70	-3,00	0,00	0,00	69,11
Summe			**43,24**								

Schall-Immissionsort: IO B Schmatzin, Dorfstraße 22a

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]
PT S1	2.907	2.911	**21,92**	106,0	0,00	80,28	6,83	-3,00	0,00	0,00	84,11
PT S2	2.518	2.523	**22,97**	105,0	0,00	79,04	5,98	-3,00	0,00	0,00	82,02
PT S3	3.206	3.210	**20,63**	106,0	0,00	81,13	7,26	-3,00	0,00	0,00	85,39
PT S4	2.804	2.808	**22,39**	106,0	0,00	79,97	6,67	-3,00	0,00	0,00	83,64
PT S5	2.254	2.259	**25,17**	106,0	0,00	78,08	5,78	-3,00	0,00	0,00	80,86
PT S6	2.150	2.156	**25,75**	106,0	0,00	77,67	5,60	-3,00	0,00	0,00	80,27
PT S7	1.798	1.804	**27,94**	106,0	0,00	76,13	4,96	-3,00	0,00	0,00	78,08
PT S8	1.557	1.565	**28,80**	105,0	0,00	74,89	4,30	-3,00	0,00	0,00	76,19
Summe			**34,36**								

Schall-Immissionsort: IO C Lüssow, Schmatzinder Weg 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]
PT S1	1.559	1.567	**29,63**	106,0	0,00	74,90	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,39
PT S2	1.588	1.595	**28,57**	105,0	0,00	75,06	4,36	-3,00	0,00	0,00	76,42
PT S3	1.341	1.349	**31,39**	106,0	0,00	73,60	4,04	-3,00	0,00	0,00	74,64
PT S4	1.196	1.206	**32,67**	106,0	0,00	72,63	3,72	-3,00	0,00	0,00	73,35
PT S5	1.270	1.280	**32,00**	106,0	0,00	73,14	3,89	-3,00	0,00	0,00	74,03
PT S6	1.026	1.038	**34,37**	106,0	0,00	71,32	3,33	-3,00	0,00	0,00	71,66
PT S7	1.014	1.026	**34,50**	106,0	0,00	71,22	3,30	-3,00	0,00	0,00	71,52
PT S8	1.451	1.460	**29,61**	105,0	0,00	74,28	4,09	-3,00	0,00	0,00	75,38
Summe			**41,11**								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts (8 WKA Antrag, tlw. soB)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO D Lüssow, Ranziner Weg 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]
PT S1	1.373	1.382	**31,11**	106,0	0,00	73,81	4,11	-3,00	0,00	0,00	74,92
PT S2	1.461	1.470	**29,54**	105,0	0,00	74,34	4,11	-3,00	0,00	0,00	75,45
PT S3	1.104	1.115	**33,57**	106,0	0,00	71,95	3,51	-3,00	0,00	0,00	72,46
PT S4	1.016	1.027	**34,48**	106,0	0,00	71,24	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,54
PT S5	1.199	1.209	**32,65**	106,0	0,00	72,65	3,73	-3,00	0,00	0,00	73,38
PT S6	1.009	1.021	**34,55**	106,0	0,00	71,18	3,29	-3,00	0,00	0,00	71,48
PT S7	1.156	1.166	**33,06**	106,0	0,00	72,34	3,63	-3,00	0,00	0,00	72,97
PT S8	1.515	1.523	**29,12**	105,0	0,00	74,66	4,22	-3,00	0,00	0,00	75,87
Summe			**41,70**								

Schall-Immissionsort: IO E Glödenhof, 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]
PT S1	1.019	1.030	**34,45**	106,0	0,00	71,26	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,57
PT S2	1.346	1.355	**30,47**	105,0	0,00	73,64	3,88	-3,00	0,00	0,00	74,52
PT S3	1.059	1.071	**34,03**	106,0	0,00	71,59	3,41	-3,00	0,00	0,00	72,00
PT S4	1.307	1.316	**31,68**	106,0	0,00	73,38	3,97	-3,00	0,00	0,00	74,35
PT S5	1.708	1.715	**28,55**	106,0	0,00	75,69	4,79	-3,00	0,00	0,00	77,47
PT S6	1.965	1.971	**26,87**	106,0	0,00	76,89	5,27	-3,00	0,00	0,00	79,16
PT S7	2.601	2.606	**23,35**	106,0	0,00	79,32	6,35	-3,00	0,00	0,00	82,67
PT S8	2.412	2.417	**23,51**	105,0	0,00	78,67	5,81	-3,00	0,00	0,00	81,48
Summe			**39,80**								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts (8 WKA Antrag, tlw. soB)

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)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt
WEA-Katalog
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
Unsicherheitszuschlag:
0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)
Oktavbanddaten verwendet
Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

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

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 Thrust 665 5500 158.0 !O!
Schall: *NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Noise_Emission-NO_5.5-158-50Hz_FGW_GE_r01	12.03.2018	USER	11.09.2019 15:34

konservativstes Oktavband von 9-15 m/s identisch
Kein Datum in Dokument vorhanden; Datum aus WindPRO Datensatz verwendet
Aufschlag 2,1 (0,5 sr, 1,2 sp, 1 Prog)
erstellt: 11.09.2018, rkri
geprüft:

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,0	Nein	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 Thrust 665 5500 158.0 !O!
Schall: *NRO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 105

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Noise_Emission-NRO_5.3-5.5-158-50Hz_FGW_NRO100-105_GE_r04	05.04.2019	USER	16.12.2019 16:30

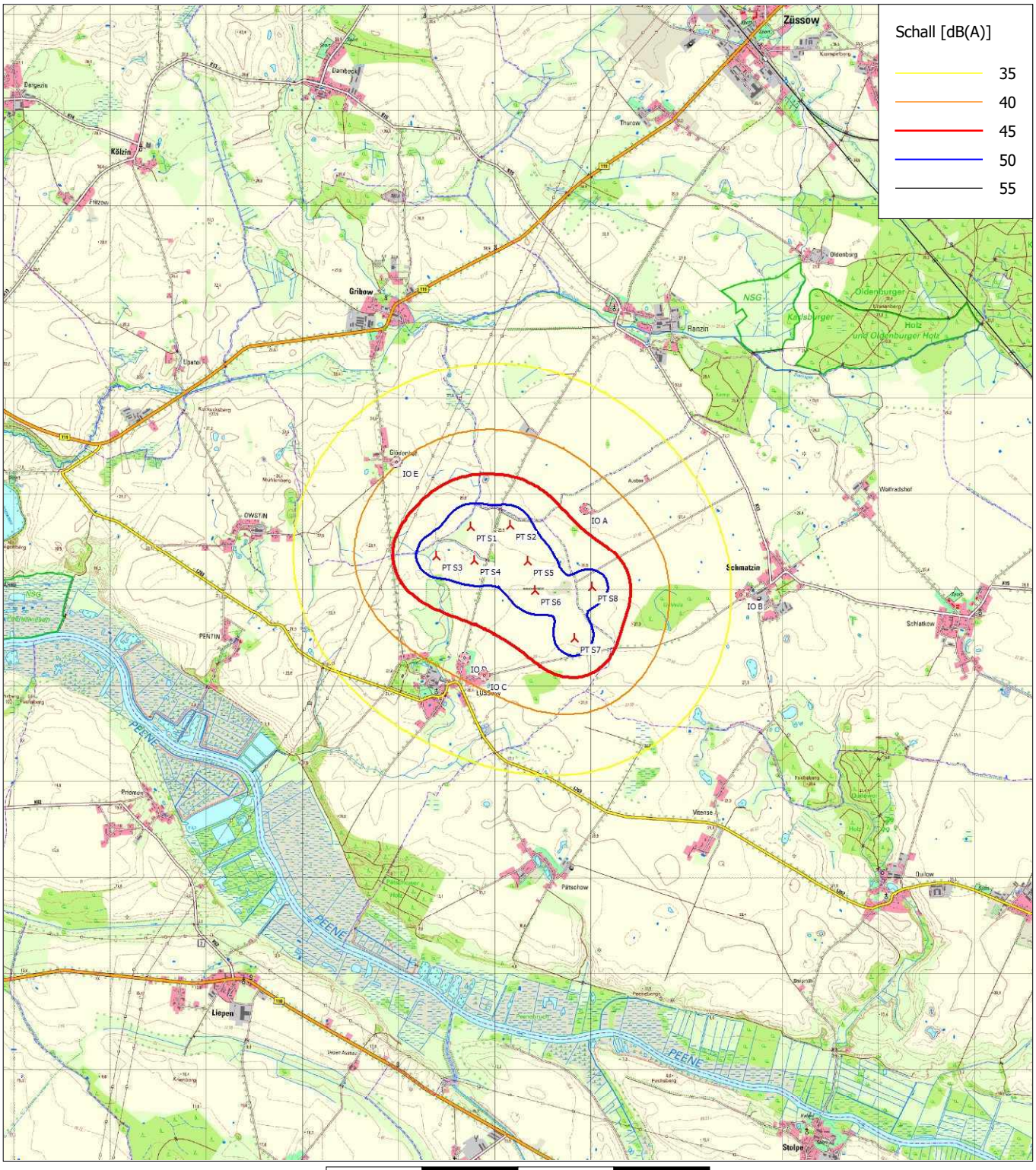
konservativstes Oktavband von 9-15 m/s identisch
erstellt: 16.12.2019, chau
geprüft:

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,0	Nein	86,2	91,9	96,6	98,9	100,1	97,7	90,4	75,2

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts (8 WKA Antrag, tlw. soB)



Karte: TK25 , Maßstab 1:60.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 402.251 Nord: 5.976.066

Neue WEA Schall-Immissionsort

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

Projekt:

Schmatzin (PT SZ 34 Schmatzin AEP-Progn_16_rkri)

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 15:31/3.5.576

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

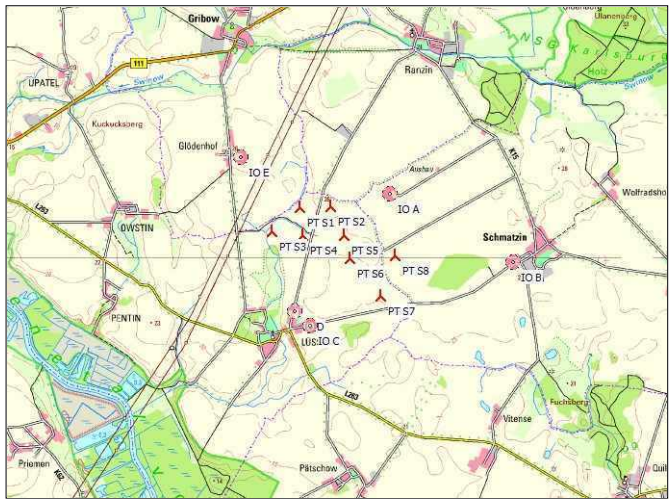
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 1:100.000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schallwerte Quelle	Name	Windge-schwin-digkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
PT S1	401.754	5.976.657	23,8	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S2	402.161	5.976.669	25,7	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S3	401.391	5.976.347	22,5	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S4	401.790	5.976.296	23,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S5	402.345	5.976.291	25,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S6	402.421	5.975.984	25,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S7	402.830	5.975.491	25,5	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S8	403.016	5.976.023	26,5	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Distanz z.Richtwert	Anforderung erfüllt? Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
IO A	Schmatzin, Frei im Felde Nr.3	402.950	5.976.839	27,5	5,0	45,0	45,7	-73	**Nein**
IO B	Schmatzin, Dorfstraße 22a	404.571	5.975.939	27,5	5,0	45,0	36,8	966	Ja
IO C	Lüssow, Schmatzinder Weg 6	401.893	5.975.104	25,0	5,0	45,0	43,3	194	Ja
IO D	Lüssow, Ranziner Weg 6	401.693	5.975.285	23,3	5,0	45,0	43,9	125	Ja
IO E	Glödenhof, Dorfstraße 13	400.986	5.977.326	25,0	5,0	45,0	42,0	295	Ja

Abstände (m)

WEA	IO A	IO B	IO C	IO D	IO E
PT S1	1210	2907	1559	1373	1019
PT S2	807	2518	1588	1461	1346
PT S3	1635	3206	1341	1104	1059
PT S4	1281	2804	1196	1016	1307
PT S5	816	2254	1270	1199	1708
PT S6	1005	2150	1026	1009	1965
PT S7	1353	1798	1014	1156	2601
PT S8	819	1557	1451	1515	2412

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 15:31/3.5.576

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO A Schmatzin, Frei im Felde Nr.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]
PT S1	1.210	1.219	**34,65**	108,1	0,00	72,72	3,75	-3,00	0,00	0,00	73,48
PT S2	807	822	**39,04**	108,1	0,00	69,29	2,79	-3,00	0,00	0,00	69,09
PT S3	1.635	1.642	**31,18**	108,1	0,00	75,31	4,64	-3,00	0,00	0,00	76,95
PT S4	1.281	1.290	**34,01**	108,1	0,00	73,21	3,91	-3,00	0,00	0,00	74,12
PT S5	816	831	**38,92**	108,1	0,00	69,39	2,82	-3,00	0,00	0,00	69,20
PT S6	1.005	1.017	**36,70**	108,1	0,00	71,15	3,28	-3,00	0,00	0,00	71,43
PT S7	1.353	1.362	**33,38**	108,1	0,00	73,68	4,07	-3,00	0,00	0,00	74,75
PT S8	819	833	**38,89**	108,1	0,00	69,42	2,82	-3,00	0,00	0,00	69,24
Summe			**45,70**								

Schall-Immissionsort: IO B Schmatzin, Dorfstraße 22a

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]
PT S1	2.907	2.911	**24,02**	108,1	0,00	80,28	6,83	-3,00	0,00	0,00	84,11
PT S2	2.518	2.523	**25,87**	108,1	0,00	79,04	6,22	-3,00	0,00	0,00	82,26
PT S3	3.206	3.210	**22,73**	108,1	0,00	81,13	7,26	-3,00	0,00	0,00	85,39
PT S4	2.804	2.808	**24,49**	108,1	0,00	79,97	6,67	-3,00	0,00	0,00	83,64
PT S5	2.254	2.259	**27,27**	108,1	0,00	78,08	5,78	-3,00	0,00	0,00	80,86
PT S6	2.150	2.156	**27,85**	108,1	0,00	77,67	5,60	-3,00	0,00	0,00	80,27
PT S7	1.798	1.804	**30,04**	108,1	0,00	76,13	4,96	-3,00	0,00	0,00	78,08
PT S8	1.557	1.565	**31,75**	108,1	0,00	74,89	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,38
Summe			**36,77**								

Schall-Immissionsort: IO C Lüssow, Schmatzinder Weg 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]
PT S1	1.559	1.567	**31,73**	108,1	0,00	74,90	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,39
PT S2	1.588	1.595	**31,52**	108,1	0,00	75,06	4,55	-3,00	0,00	0,00	76,61
PT S3	1.341	1.349	**33,49**	108,1	0,00	73,60	4,04	-3,00	0,00	0,00	74,64
PT S4	1.196	1.206	**34,77**	108,1	0,00	72,63	3,72	-3,00	0,00	0,00	73,35
PT S5	1.270	1.280	**34,10**	108,1	0,00	73,14	3,89	-3,00	0,00	0,00	74,03
PT S6	1.026	1.038	**36,47**	108,1	0,00	71,32	3,33	-3,00	0,00	0,00	71,66
PT S7	1.014	1.026	**36,60**	108,1	0,00	71,22	3,30	-3,00	0,00	0,00	71,52
PT S8	1.451	1.460	**32,57**	108,1	0,00	74,28	4,27	-3,00	0,00	0,00	75,56
Summe			**43,33**								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 15:31/3.5.576

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO D Lüssow, Ranziner Weg 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]
PT S1	1.373	1.382	**33,21**	108,1	0,00	73,81	4,11	-3,00	0,00	0,00	74,92
PT S2	1.461	1.470	**32,49**	108,1	0,00	74,34	4,29	-3,00	0,00	0,00	75,64
PT S3	1.104	1.115	**35,67**	108,1	0,00	71,95	3,51	-3,00	0,00	0,00	72,46
PT S4	1.016	1.027	**36,58**	108,1	0,00	71,24	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,54
PT S5	1.199	1.209	**34,75**	108,1	0,00	72,65	3,73	-3,00	0,00	0,00	73,38
PT S6	1.009	1.021	**36,65**	108,1	0,00	71,18	3,29	-3,00	0,00	0,00	71,48
PT S7	1.156	1.166	**35,16**	108,1	0,00	72,34	3,63	-3,00	0,00	0,00	72,97
PT S8	1.515	1.523	**32,07**	108,1	0,00	74,66	4,40	-3,00	0,00	0,00	76,06
Summe			**43,91**								

Schall-Immissionsort: IO E Glödenhof, 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]
PT S1	1.019	1.030	**36,55**	108,1	0,00	71,26	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,57
PT S2	1.346	1.355	**33,43**	108,1	0,00	73,64	4,05	-3,00	0,00	0,00	74,69
PT S3	1.059	1.071	**36,13**	108,1	0,00	71,59	3,41	-3,00	0,00	0,00	72,00
PT S4	1.307	1.316	**33,78**	108,1	0,00	73,38	3,97	-3,00	0,00	0,00	74,35
PT S5	1.708	1.715	**30,65**	108,1	0,00	75,69	4,79	-3,00	0,00	0,00	77,47
PT S6	1.965	1.971	**28,97**	108,1	0,00	76,89	5,27	-3,00	0,00	0,00	79,16
PT S7	2.601	2.606	**25,45**	108,1	0,00	79,32	6,35	-3,00	0,00	0,00	82,67
PT S8	2.412	2.417	**26,42**	108,1	0,00	78,67	6,05	-3,00	0,00	0,00	81,71
Summe			**42,03**								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 15:31/3.5.576

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)

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)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt
WEA-Katalog
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
Unsicherheitszuschlag:
0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)
Oktavbanddaten verwendet
Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

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

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 Thrust 665 5500 158.0 !O!
Schall: *NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Noise_Emission-NO_5.5-158-50Hz_FGW_GE_r01	12.03.2018	USER	13.08.2021 09:54

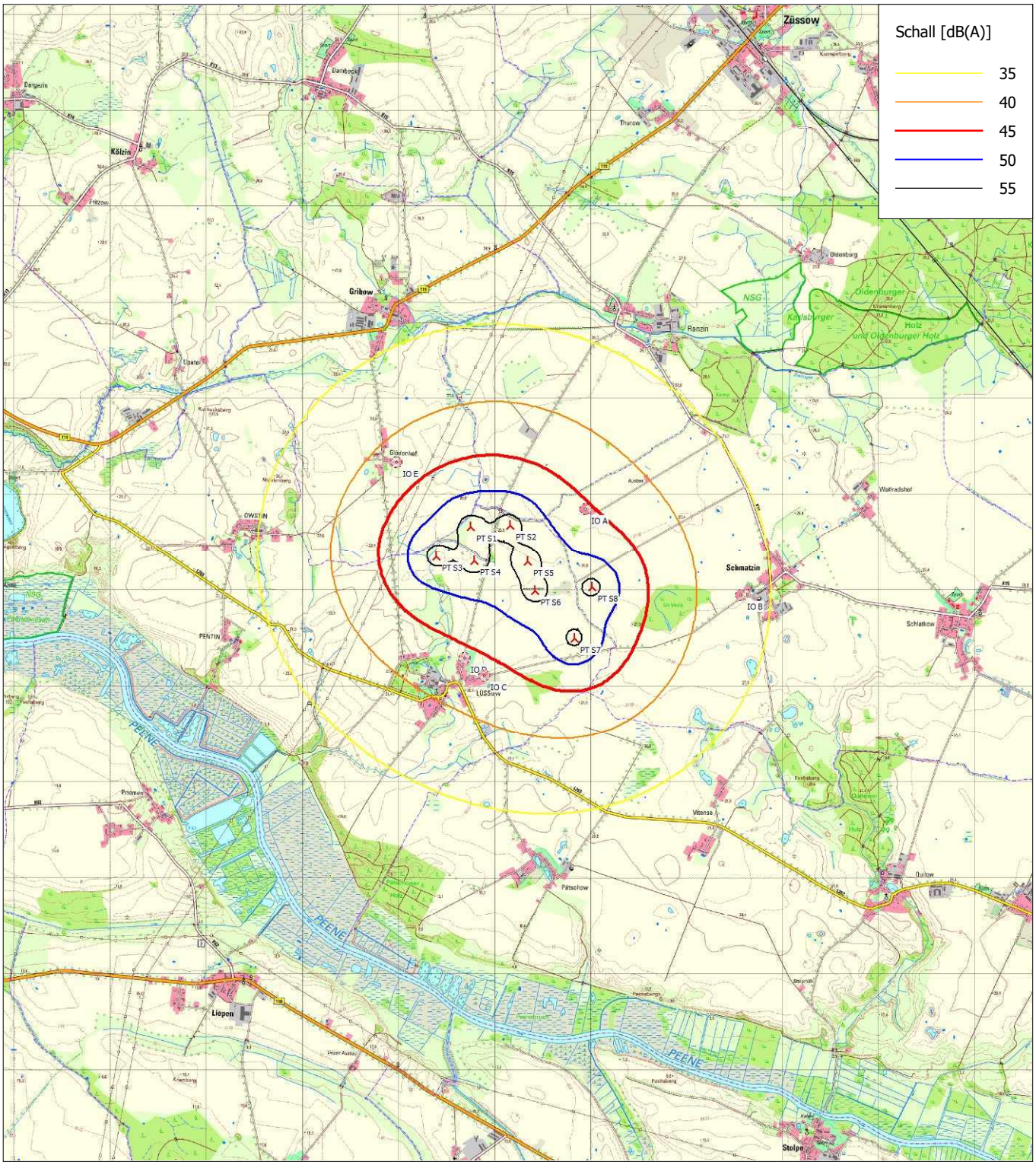
konservativstes Oktavband von 9-15 m/s identisch
Kein Datum in Dokument vorhanden; Datum aus WindPRO Datensatz verwendet
Aufschlag 2,1 (0,5 sr, 1,2 sp, 1 Prog)
erstellt: 11.09.2018, rkri
geprüft:

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 15:31/3.5.576

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung tags mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag; offen/leistungsoptimiert)



Karte: TK25 , Maßstab 1:60.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 402.251 Nord: 5.976.066

Neue WEA Schall-Immissionsort

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

Projekt:
Schmatzin (PT SZ 34 Schmatzin AEP-Progn_16_rkri)

Beschreibung:
schalloptimierter Betrieb (soB) der folgenden WKA:
PT S2 im Mode NRO 105
PT S8 im Mode NRO 105

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com
Berechnet:
01.03.2022 14:55/3.5.576

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag, tlw. soB)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

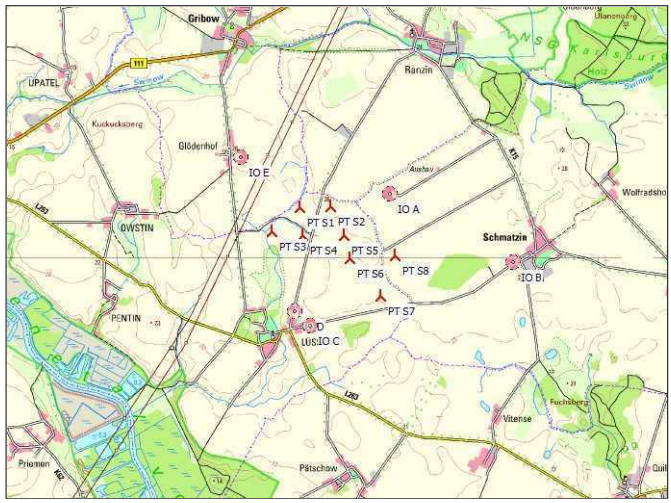
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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 1:100.000

Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schallwerte Quelle	Name	Windge-schwin-digkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
PT S1	401.754	5.976.657	23,8	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S2	402.161	5.976.669	25,7	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NRO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 105+2,1	(95%)	107,1
PT S3	401.391	5.976.347	22,5	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S4	401.790	5.976.296	23,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S5	402.345	5.976.291	25,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S6	402.421	5.975.984	25,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S7	402.830	5.975.491	25,5	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB	(95%)	108,1
PT S8	403.016	5.976.023	26,5	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	5.5-158 Thrust 665-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	*NRO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 105+2,1	(95%)	107,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Distanz z.Richtwert	Anforderung erfüllt? Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
IO A	Schmatzin, Frei im Felde Nr.3	402.950	5.976.839	27,5	5,0	45,0	45,3	-35	Nein
IO B	Schmatzin, Dorfstraße 22a	404.571	5.975.939	27,5	5,0	45,0	36,5	1.005	Ja
IO C	Lüssow, Schmatzinder Weg 6	401.893	5.975.104	25,0	5,0	45,0	43,2	207	Ja
IO D	Lüssow, Ranziner Weg 6	401.693	5.975.285	23,3	5,0	45,0	43,8	137	Ja
IO E	Glödenhof, Dorfstraße 13	400.986	5.977.326	25,0	5,0	45,0	41,9	305	Ja

Abstände (m)

WEA	IO A	IO B	IO C	IO D	IO E
PT S1	1210	2907	1559	1373	1019
PT S2	807	2518	1588	1461	1346
PT S3	1635	3206	1341	1104	1059
PT S4	1281	2804	1196	1016	1307
PT S5	816	2254	1270	1199	1708
PT S6	1005	2150	1026	1009	1965
PT S7	1353	1798	1014	1156	2601
PT S8	819	1557	1451	1515	2412

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag, tlw. soB)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO A Schmatzin, Frei im Felde Nr.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]
PT S1	1.210	1.219	34,65	108,1	0,00	72,72	3,75	-3,00	0,00	0,00	73,48
PT S2	807	822	38,13	107,1	0,00	69,29	2,67	-3,00	0,00	0,00	68,96
PT S3	1.635	1.642	31,18	108,1	0,00	75,31	4,64	-3,00	0,00	0,00	76,95
PT S4	1.281	1.290	34,01	108,1	0,00	73,21	3,91	-3,00	0,00	0,00	74,12
PT S5	816	831	38,92	108,1	0,00	69,39	2,82	-3,00	0,00	0,00	69,20
PT S6	1.005	1.017	36,70	108,1	0,00	71,15	3,28	-3,00	0,00	0,00	71,43
PT S7	1.353	1.362	33,38	108,1	0,00	73,68	4,07	-3,00	0,00	0,00	74,75
PT S8	819	833	37,98	107,1	0,00	69,42	2,70	-3,00	0,00	0,00	69,11
Summe			45,34								

Schall-Immissionsort: IO B Schmatzin, Dorfstraße 22a

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]
PT S1	2.907	2.911	24,02	108,1	0,00	80,28	6,83	-3,00	0,00	0,00	84,11
PT S2	2.518	2.523	25,07	107,1	0,00	79,04	5,98	-3,00	0,00	0,00	82,02
PT S3	3.206	3.210	22,73	108,1	0,00	81,13	7,26	-3,00	0,00	0,00	85,39
PT S4	2.804	2.808	24,49	108,1	0,00	79,97	6,67	-3,00	0,00	0,00	83,64
PT S5	2.254	2.259	27,27	108,1	0,00	78,08	5,78	-3,00	0,00	0,00	80,86
PT S6	2.150	2.156	27,85	108,1	0,00	77,67	5,60	-3,00	0,00	0,00	80,27
PT S7	1.798	1.804	30,04	108,1	0,00	76,13	4,96	-3,00	0,00	0,00	78,08
PT S8	1.557	1.565	30,90	107,1	0,00	74,89	4,30	-3,00	0,00	0,00	76,19
Summe			36,46								

Schall-Immissionsort: IO C Lüssow, Schmatzinder Weg 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]
PT S1	1.559	1.567	31,73	108,1	0,00	74,90	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,39
PT S2	1.588	1.595	30,67	107,1	0,00	75,06	4,36	-3,00	0,00	0,00	76,42
PT S3	1.341	1.349	33,49	108,1	0,00	73,60	4,04	-3,00	0,00	0,00	74,64
PT S4	1.196	1.206	34,77	108,1	0,00	72,63	3,72	-3,00	0,00	0,00	73,35
PT S5	1.270	1.280	34,10	108,1	0,00	73,14	3,89	-3,00	0,00	0,00	74,03
PT S6	1.026	1.038	36,47	108,1	0,00	71,32	3,33	-3,00	0,00	0,00	71,66
PT S7	1.014	1.026	36,60	108,1	0,00	71,22	3,30	-3,00	0,00	0,00	71,52
PT S8	1.451	1.460	31,71	107,1	0,00	74,28	4,09	-3,00	0,00	0,00	75,38
Summe			43,21								

Lizenzierter Anwender:
Enertrag Energiedienst GmbH
Gut Dauerthal
DE-17291 Schenkenberg
+49 (0)39854 6459395
Robert Kreibig / robert.kreibig@enertrag.com

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag, tlw. soB)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO D Lüssow, Ranziner Weg 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]
PT S1	1.373	1.382	33,21	108,1	0,00	73,81	4,11	-3,00	0,00	0,00	74,92
PT S2	1.461	1.470	31,64	107,1	0,00	74,34	4,11	-3,00	0,00	0,00	75,45
PT S3	1.104	1.115	35,67	108,1	0,00	71,95	3,51	-3,00	0,00	0,00	72,46
PT S4	1.016	1.027	36,58	108,1	0,00	71,24	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,54
PT S5	1.199	1.209	34,75	108,1	0,00	72,65	3,73	-3,00	0,00	0,00	73,38
PT S6	1.009	1.021	36,65	108,1	0,00	71,18	3,29	-3,00	0,00	0,00	71,48
PT S7	1.156	1.166	35,16	108,1	0,00	72,34	3,63	-3,00	0,00	0,00	72,97
PT S8	1.515	1.523	31,22	107,1	0,00	74,66	4,22	-3,00	0,00	0,00	75,87
Summe			43,80								

Schall-Immissionsort: IO E Glödenhof, 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]
PT S1	1.019	1.030	36,55	108,1	0,00	71,26	3,31	-3,00	0,00	0,00	71,57
PT S2	1.346	1.355	32,57	107,1	0,00	73,64	3,88	-3,00	0,00	0,00	74,52
PT S3	1.059	1.071	36,13	108,1	0,00	71,59	3,41	-3,00	0,00	0,00	72,00
PT S4	1.307	1.316	33,78	108,1	0,00	73,38	3,97	-3,00	0,00	0,00	74,35
PT S5	1.708	1.715	30,65	108,1	0,00	75,69	4,79	-3,00	0,00	0,00	77,47
PT S6	1.965	1.971	28,97	108,1	0,00	76,89	5,27	-3,00	0,00	0,00	79,16
PT S7	2.601	2.606	25,45	108,1	0,00	79,32	6,35	-3,00	0,00	0,00	82,67
PT S8	2.412	2.417	25,61	107,1	0,00	78,67	5,81	-3,00	0,00	0,00	81,48
Summe			41,90								

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag, tlw. soB)

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)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt
WEA-Katalog
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
Unsicherheitszuschlag:
0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)
Oktavbanddaten verwendet
Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

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

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 Thrust 665 5500 158.0 !O!
Schall: *NO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 106 + 2,1 OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Noise_Emission-NO_5.5-158-50Hz_FGW_GE_r01	12.03.2018	USER	13.08.2021 09:54

konservativstes Oktavband von 9-15 m/s identisch
Kein Datum in Dokument vorhanden; Datum aus WindPRO Datensatz verwendet
Aufschlag 2,1 (0,5 sr, 1,2 sp, 1 Prog)
erstellt: 11.09.2018, rkri
geprüft:

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 Thrust 665 5500 158.0 !O!
Schall: *NRO Herst.ber. OB @ 9-15 m/s 105+2,1

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Noise_Emission-NRO_5.3-5.5-158-50Hz_FGW_NRO100-105_GE_r04	05.04.2019	USER	16.12.2019 16:31

konservativstes Oktavband von 9-15 m/s identisch
Aufschlag 2,1 (0,5 sr, 1,2 sp, 1 Prog)
erstellt: 16.12.2019, chau
geprüft:

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,1	Nein	88,3	94,0	98,7	101,0	102,2	99,8	92,5	77,3

Schall-Immissionsort: IO A Schmatzin, Frei im Felde Nr.3

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag, tlw. soB)

Schall-Immissionsort: IO B Schmatzin, Dorfstraße 22a

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: IO C Lüssow, Schmatzinder Weg 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: IO D Lüssow, Ranziner Weg 6

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

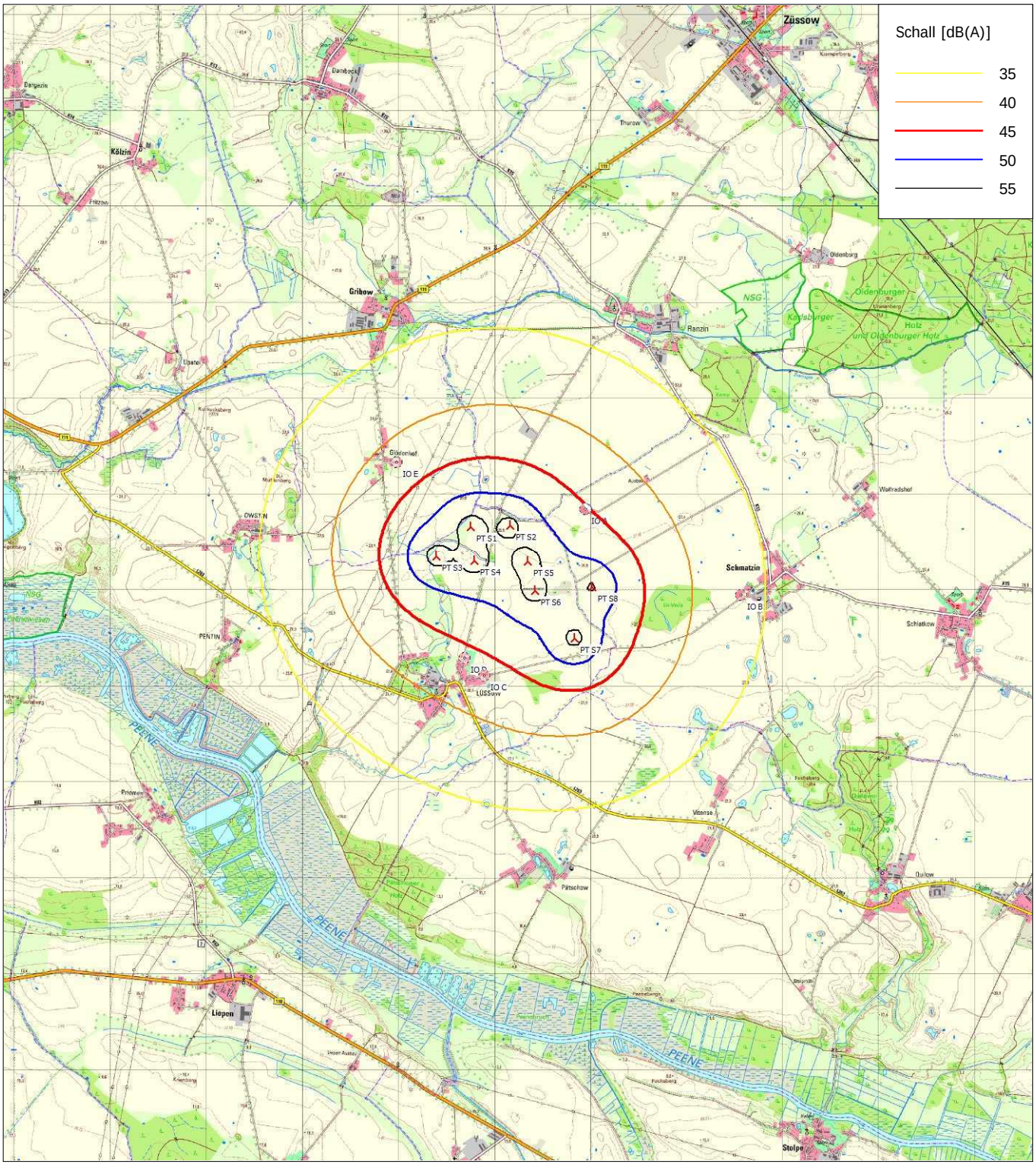
Schall-Immissionsort: IO E Glödenhof, Dorfstraße 13

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatz-/Gesamtbelastung nachts mit oberem Vertrauensbereichszuschlag (8 WKA Antrag, tlw. soB)



Karte: TK25 , Maßstab 1:60.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 402.251 Nord: 5.976.066

Neue WEA Schall-Immissionsort

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

A5 Auswirkungen durch tieffrequente Geräusche

Aktueller Kenntnisstand zur Emission tieffrequenter Geräusche bei Windenergieanlagen

Beim Betrieb von Windenergieanlagen entstehen Geräuschemissionen über den gesamten Frequenzbereich hinweg. Die Hauptanteile liegen dabei im höheren Bereich von einigen hundert bis einigen tausend Hertz.

Bei herkömmlichen Windenergieanlagen der hier beantragten Leistungsklasse können in den Terzbändern von 125 Hz bis ca. 63 Hz und darunter wahrnehmbare Anteile tieffrequenten Schalls vorliegen.

Als kritisch anzusehen wären grundsätzlich jedoch nur Fälle, in denen nennenswerte oder ungewöhnlich hohe Geräuschanteile festgestellt würden oder wenn das Gesamtgeräusch durch diesen Frequenzbereich dominiert würde, hierfür liegen für keinen herkömmlichen Anlagentyp entsprechende Anzeichen vor, auch nicht für den hier beantragten Typ.

Eine umfangreiche Studie zu tieffrequenten Geräuschen und Infraschall von Windenergieanlagen die von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg von 2013 bis 2015 durchgeführt wurde, bestätigt diese Annahme.

Im Rahmen der Studie wurden bis Ende 2015 Messungen in der Umgebung von vier Windenergieanlagen unterschiedlicher Hersteller und Größe, im Leistungsbereich von 1,8 bis 3,2 Megawatt (MW) und in Entfernungen von 150, 300 und 700 m durchgeführt. In dem abschließenden Bericht[1] kommen die Autoren zu folgenden Ergebnissen:

- Der von Windenergieanlagen ausgehende Infraschall kann in der näheren Umgebung der Anlagen prinzipiell gut gemessen werden. Unterhalb von 8 Hz treten im Frequenzspektrum diskrete Linien auf, welche auf die gleichförmige Bewegung der einzelnen Rotorblätter zurückzuführen sind.
- Die Infraschallpegel in der Umgebung von Windenergieanlagen liegen bei den bislang durchgeführten Messungen auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m deutlich unterhalb der menschlichen Hör-bzw. Wahrnehmungsschwelle gemäß DIN 45680 (1997) bzw. DIN 45680 (2011). […]
- In 700 m Abstand zur Windenergieanlage war bei den bisherigen Messungen zu beobachten, dass sich beim Einschalten der Windenergieanlage der gemessene Infraschallpegel nicht mehr nennenswert erhöht. Der Infraschall wurde im Wesentlichen vom Wind erzeugt und nicht vom Betrieb der Windenergieanlage. […]
- Die ermittelten Infraschallpegel (G-bewertete Pegel) lagen in Entfernungen zwischen 120 und 180 m zur jeweiligen Anlage bei eingeschalteten Anlagen zwischen 55 und 80 dB(G), bei ausgeschalteten Anlagen zwischen 50 und 75 dB(G). In Entfernungen von 650 und 700 m lagen die G-Pegel sowohl bei ein-als auch bei ausgeschalteten Anlagen zwischen 50 und 75 dB(G) […]. Die großen Schwankungsbreiten entstehen u. a. durch die vom Wind hervorgerufenen stark schwankenden Geräuschanteile die in den Werten beinhaltet sind, sowie durch unterschiedliche Umgebungsbedingungen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass beim Betrieb von Windenergieanlagen emissionsseitig tieffrequente Schallanteile zwischen 20 und 100 Hz bzw. Infraschall unter 20 Hz gemessen werden können. Immissionsseitig sind unter Umständen auch tieffrequente Geräusche messbar, die jedoch nicht vom Hintergrundgeräusch zu unterscheiden sind und bei Entfernungen von über 1.000 m unter der menschlichen Wahrnehmbarkeitsschwelle liegen.

Aufgrund dieser Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass der Immissionsbeitrag der Zusatzbelastung hinsichtlich der Emissionen im tieffrequenten Bereich zu keinen nachteiligen Auswirkungen an den untersuchten Immissionsorten führen wird.

---

[1] TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE UND INFRASCHALL VON WINDKRAFTANLAGEN UND ANDEREN QUELLEN, Bericht über die Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Februar 2016