

Stadt Grevesmühlen

Beschlussvorlage	Vorlage-Nr: VO/12SV/2019-065				
Federführender Geschäftsbereich: Bauamt	Status: öffentlich Aktenzeichen: Datum: 16.01.2019 Verfasser: Rath, Ivon				
Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung gemäß § 9 BImSchG auf Vorbescheid für die Errichtung und den Betrieb von 2 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ GE 158-5.3 in den Gemarkungen Questin und Büttlingen (Az: StALU WM-51-4629-5712.0.1.6.2V-74026) hier: Ersuchen um Einvernehmen gem. § 36 Baugesetzbuch (BauGB)					
Beratungsfolge:					
Datum	Gremium	Teilnehmer	Ja	Nein	Enthaltung
24.01.2019	Bauausschuss Stadt Grevesmühlen				
28.01.2019	Umweltausschuss Stadt Grevesmühlen				
29.01.2019	Hauptausschuss Stadt Grevesmühlen				
18.02.2019	Stadtvertretung Grevesmühlen				

Beschlussvorschlag:

Das gemeindliche Einvernehmen nach §§ 36, 35 Baugesetzbuch (BauGB) zum Antrag der MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG (AZ: StALU WM-51-4629-5712.0.1.6. 2V-74026), auf Errichtung und Betrieb von 2 Windenergieanlagen (Typ GE 158-5.3) auf den Flurstücken 52, der Flur 1, Gemarkung Büttlingen sowie auf 45, der Flur 2, Gemarkung Büttlingen unter der Voraussetzung der Genehmigungsfähigkeit der Anlage **wird nicht erteilt**.

Sachverhalt:

Die MBBF Windplanung GmbH & Co. KG plant auf den o. g. Flurstücken in den Gemarkungen Questin und Büttlingen die Errichtung und den Betrieb von 2 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ GE 158-5.3 mit einer Nabenhöhe von 161 m und einer Nennwertleistung i. H. v. 5,3 MW. Der Rotordurchmesser ist mit 158 m sowie die Gesamtbauhöhe mit 240 m angegeben.

Im Rahmen des durchzuführenden Genehmigungsverfahrens nach § 4 Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) wird die Stadt Grevesmühlen nunmehr von der zuständigen Genehmigungsbehörde, dem Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg, um ihr gemeindliches Einvernehmen nach § 36 Baugesetzbuch (BauGB) mit Schreiben vom 11.12.2018 ersucht.

Diese 2 Windenergieanlagen befinden sich im Übrigen **außerhalb** des Windeignungsgebietes Questin (06/18)- Entwurf der Teilfortschreibung des Kapitels Energie der 58. Verbandsversammlung vom 22.08.2018. Das im Entwurf ausgewiesene Windeignungsgebiet umfaßt eine Fläche von ca. 78 ha (= 780.000 m²). Die Anlagenstandorte haben alle einen Abstand von mehr als 800 m bzw. 1.000 m zur nächsten Wohnbebauung. Der Abstand der WEA untereinander kann dem beiliegenden Plan entnommen werden.

Nach **einstimmiger Beschlußfassung im Hauptausschuss** erging zur Fristwahrung ein Schreiben mit der Versagung des gemeindlichen Einvernehmens an das StALU WM per 07.02.2019.

Die Versagung des gemeindlichen Einvernehmens der Stadt Grevesmühlen stützt sich auf folgende Punkte:

Lage Windenergieanlagen

Die 2 WEA befinden sich **außerhalb** des Windeignungsgebietes Questin (06/18)- Entwurf der Teilfortschreibung des Kapitels Energie der 58. Verbandsversammlung vom 22.08.2018.

Schützenswerte Großvogelarten

Nach unseren Erkenntnissen gehen wir von einer signifikanten Population von schützenswerten Rotmilanen im direkten Umfeld der Anlagen aus. Des Weiteren wurde ein Horst des Seeadlers sowie Brutplätze von Kranichen in der näheren Umgebung gesichtet.

Das faunistische Gutachten gem. Anlage ist datiert auf den 10.08.2018 und weist auf Seite 17 sogar die Dokumentation von insgesamt 44 Vogelarten, darunter planungsrelevante Groß- und Greifvogelarten (Rohrweihe, Kranich und Rotmilan) aus. Das Vorkommen des Seeadlers allerdings ist nach Auffassung der Stadt Grevesmühlen nicht hinreichend dokumentiert bzw. fehlt vollständig.

Der Umweltbericht zur Teilfortschreibung des Kapitels 6.5 Energies des RREP Westmecklenburg, S. 353 und 377 prüft Vorkommen des Seeadlers ebenfalls nicht ab. Eine Aktualisierung aufgrund der Sichtungen ist daher dringend notwendig, da es sonst zu erheblichen Beeinträchtigungen von geschützten Arten kommen kann (s. auch Umweltbericht zur Teilfortschreibung des Kapitels 6.5 Energie des RREP Westmecklenburg, S. 376/377).

Immissionschutzrechtliche Einordnung der Immissionsorte

Nach Auffassung der Stadt wird die korrekte immissionsschutzrechtliche Einordnung einiger Immissionsorte (IO) gem. beigefügten „Schall-Immissionsgutachten Windpark Questin“ bzgl. des zulässigen Immissionsrichtwert (IRW) angezweifelt. Dies gilt gleich für mehrere IO (IO 7,8,12,14,15,17).

Lärmimmissionen/Lärmmessungen

Aktuelle Lärmmessungen lassen vermuten, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) bereits mit den derzeitigen Bestandsanlagen erreicht sind.

Weitere Genehmigungen würden dazu führen, dass in Summe aller vorhandenen Anträge die Lärmimmissionen oberhalb der Richtwerte liegen.

Des Weiteren bittet die Stadt um Prüfung, warum sich die Anlagen der Windprojekt GmbH und die Anlagen der MBBF Windparkplanung GmbH nicht gegenseitig in den Schallprognosen berücksichtigen.

Finanzielle Auswirkungen:

keine

Anlage/n:

Kurzbeschreibung

Lageplan Windeignungsgebiet

Lageplan

Vorhabenbeschreibung

Fachbeitrag Fauna

UVP Vorprüfung

Auszüge aus dem Umweltbericht zur Teilfortschreibung des Kap. 6.5 Energie des RREP WM

Unterschrift Einreicher	Unterschrift Geschäftsbereich

Natura 2000-Gebiet	Mindestabstand	relevante Zielarten/ Erhaltungsziele (B-Brutvogel, R-Rastvogel); Lebensraumelemente ⁶¹	pot. Beeinträchtigungen	Notwendigkeit der Prüfung
WEG 06/18 Questin				
SPA DE 2233-401 Stepenitz-Poischer Mühlenbach-Radegast-Maurine	500 m	<p>Flussschwabe (B), Rohrweihe (B), Rotmilan (B), Schwarzmilan (B), Weißstorch (B), Wespenbussard (B)</p> <p>möglichst unzerschnittene Landschaftsbereiche (insbesondere im Hinblick auf Hochspannungsleitungen und Windkraftanlagen) (Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Weißstorch, Wespenbussard)</p>	<p>Störung von Zielarten bei Nahrungssuche und Rast funktioneller Verlust von Rast- und Nahrungsflächen</p> <p>Barrierewirkung Kollisionsgefährdung</p>	ja
WEG 07/18 Rohlstorf				
SPA DE 1934-401 Wismarbuch und Salzhaff	500 m	<p>Blässgans (R), Fischadler (B), Flussschwabe (B), Graugans (R), Rohrweihe (B), Rotmilan (B), Seeadler (B), Singschwan (R), Weißstorch (B), Wespenbussard (B), Zwergschwan (R)</p> <p>große unzerschnittene und möglichst störungsarme landwirtschaftlich genutzte Flächen als Nahrungshabitat (Blässgans, Graugans, Singschwan, Zwergschwan)</p> <p>möglichst unzerschnittene Landschaftsbereiche (insbesondere im Hinblick auf Hochspannungsleitungen und Windkraftanlagen) (Fischadler, Rohrweihe, Rotmilan, Seeadler, Weißstorch, Wespenbussard)</p>	<p>Störung von Zielarten bei Nahrungssuche und Rast funktioneller Verlust von Rast- und Nahrungsflächen</p> <p>Barrierewirkung Kollisionsgefährdung</p>	ja
SPA DE 2036-401 Kariner Land	6,2 km	keine	aufgrund des großen räumlichen Abstands keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten (Schutz- und Prüfbereiche von TAK-Zielarten nicht betroffen)	nein
WEG 08/18 Mühlen Eichen				
SPA DE 2233-401 Stepenitz-Poischer Mühlenbach-Radegast-Maurine	2,0 km	keine	aufgrund des großen räumlichen Abstands keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten (Schutz- und Prüfbereiche von TAK-Zielarten nicht betroffen)	nein
WEG 09/18 Gadebusch Süd				
SPA DE 2331-471 Schaalsee-Landschaft	5,7 km	<p>Blässgans (R), Kranich (R), Saatgans (R), Seeadler (B)</p> <p>große unzerschnittene und möglichst störungsarme landwirtschaftlich genutzte Flächen als Nahrungshabitat</p> <p>möglichst unzerschnittene Landschaftsbereiche (insbesondere im Hinblick auf Hochspannungsleitungen und Windkraftanlagen) (Seeadler)</p>	<p>Störung von Zielarten bei Nahrungssuche und Rast funktioneller Verlust von Rast- und Nahrungsflächen</p> <p>Barrierewirkung Kollisionsgefährdung</p>	ja

Erhebliche Beeinträchtigungen durch das Eignungsgebiet ist vor allem aufgrund des großen räumlichen Abstands von > 6 km zu im SPA gelegenen Schlafplätzen unwahrscheinlich. Eine direkte Beeinträchtigung von Rastflächen im SPA und dessen näheren Umfeld ist nicht möglich. Diese Rastflächen im Bereich des WEG haben für den Erhaltungszustand der o.g. Rastvogelarten keine relevante Bedeutung.

Ergebnis der Prüfung:

Es sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgebietes zu erwarten.

6.2.5 SPA DE 2233-401 Stepenitz-Poischower Mühlenbach-Radegast-Maurine

Im Umfeld des SPA (Flächengröße: 1.460 ha) befinden sich die zu prüfenden **WEG 03/18 Schönberg** (Abstand ca. 1,5 km), **WEG 04/18 Menzendorf** (Abstand ca. 870 m), **WEG 05/18 Gross Voigtshagen** (Abstand ca. 1,1 km), **WEG 06/18 Questin** (Abstand 500 m) und **WEG 46/18 Rütting Erweiterung** (Abstand 500 m).

Tabelle 124: In Bezug auf Windkraft prüfrelevante maßgebliche Gebietsbestandteile des SPA DE 2233-401 Stepenitz-Poischower Mühlenbach-Radegast-Maurine

Brutvögel	Rastvögel	sonstige Erhaltungsziele
Flussseeschalbe, Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Weißstorch, Wespenbussard	-	möglichst unzerschnittene Landschaftsbereiche (insbesondere im Hinblick auf Hochspannungsleitungen und Windkraftanlagen) (Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Weißstorch, Wespenbussard)

Flussseeschwalbe, Rohrweihe (je 2 BP nach SDB 05/2016): Erhebliche Beeinträchtigungen durch WEG 03/18, WEG 04/18 und WEG 05/18 sind aufgrund des großen räumlichen Abstands der Eignungsgebiete zu bekannten Brutplätzen oder potenziellen Bruthabitaten im SPA nicht möglich. Der 1.000 m-Schutzbereich wird für beide Arten eingehalten.

Aufgrund der räumlichen Nähe der WEG 06/18 und WEG 46/18 zu möglichen Bruthabitaten im SPA (<1.000 m) im Bereich von Gewässern und Röhrichten, können erhebliche Beeinträchtigungen (insb. durch erhöhtes Kollisionsrisiko) für beide Arten nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Eine abschließende Beurteilung ist erst im Zuge eines immisionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens möglich (Abschichtung).

Rotmilan (1 BP nach SDB 06/2016): Nach den Daten der Rotmilankartierung 2011-2013 gibt es keine Brutvorkommen im SPA, deren 2 km-Umfeld sich mit den WEG überschneiden. Erhebliche Beeinträchtigungen sind aufgrund des großen räumlichen Abstands zu Brutvorkommen (> 2 km) nach derzeitiger Datenlage nicht zu erwarten.

Schwarzmilan, Wespenbussard (2 BP bzw. 1 BP nach SDB 06/2016): Aufgrund der räumlichen Nähe von WEG 04/18, WEG 06/18 und WEG 46/18 zu potenziellen Bruthabitaten im SPA (<1.000 m), können erhebliche Beeinträchtigungen (insb. durch erhöh-

tes Kollisionsrisiko) beider Arten nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Eine abschließende Beurteilung ist erst im Zuge eines immisionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens möglich (Abschichtung). Bezüglich WEG 03/18 und WEG 05/18 sind erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund der Einhaltung eines Mindestabstandes von 1.000 m unwahrscheinlich. Sofern Brutvorkommen des Schwarzmilans im 2.000 m-Umfeld diese WEG vorkommen, können erhebliche Beeinträchtigungen wahrscheinlich durch die Anlage von Lenkungsflächen vermieden werden.

Weißstorch (7 BP nach SDB 06/2016): In Bezug auf WEG 03/18 und WEG 05/18 sind erhebliche Beeinträchtigungen von vornherein unwahrscheinlich, da keine zu berücksichtigenden Horste (punktuelle Bestandteile des SPA) im 2.000 m-Umfeld dieser beiden WEG liegen. Ebenfalls unwahrscheinlich sind erhebliche Beeinträchtigungen in Bezug auf alle anderen WEG, da der 1.000 m-Abstand zu drei beurteilungsrelevanten Horsten (Grieben, Teschow, Upahl) eingehalten wird und einem ggf. erhöhte Kollisionsrisiko durch die Anlage von Lenkungsflächen begegnet werden können. Eine abschließende Beurteilung ist erst im Zuge eines immisionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens möglich (Abschichtung).

Eine abschließende Betrachtung von Summationswirkungen ist erst im Zuge eines immisionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens möglich, wenn die Brutvorkommen aller relevanten Arten bekannt sind (Abschichtung).

Ergebnis der Prüfung:

Bezüglich WEG 03/18 und WEG 05/18 sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgebietes zu erwarten.

Bezüglich WEG 06/18 und WEG 46/18 können erhebliche Beeinträchtigungen von Flusseeeschwalbe, Rohrweihe, Schwarzmilan und Wespenbussard und für WEG 04/18 bezüglich Schwarzmilan und Wespenbussard nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Begründet wird das mit fehlenden Angaben zum Vorkommen bei gleichzeitig vorhanden Brutpotenzialen im Überlagerungsbereich zwischen WEG und Schutz-/Prüfbereich der Arten. Eine abschließende Beurteilung ist erst auf der nachgeordneten Planungsebene möglich (Abschichtung).

6.2.6 SPA DE 1934-401 Wismarbucht und Salzhaff

Im Umfeld des SPA (Flächengröße: 42.483 ha) befindet sich das zu prüfenden **WEG 07/18 Rohlstorf** (Abstand ca. 500 m).

Tabelle 125: In Bezug auf Windkraft prüfrelevante maßgebliche Gebietsbestandteile des SPA DE 1934-401 Wismarbucht und Salzhaff

Brutvögel	Rastvögel	sonstige Erhaltungsziele
Fischadler, Flusseeeschwalbe, Rohrweihe,	Blässgans, Graugans, Sing-	große unzerschnittene und möglichst störungsarme landwirtschaftlich genutzte Flächen als Nahrungshabitat

1.3 Ausführungen des Antragstellers MBBF zu einzelnen Sachverhalten

Turbulenzgutachten / Standsicherheitsnachweis

Der Standsicherheitsnachweis wurde im Standsicherheitsgutachten erbracht.

Schallsituation

Im Schallgutachten erfolgte der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte.

Schattenwurf

Im Schattenwurfgutachten erfolgte eine Betrachtung des Schattenwurfes mit Ermittlung von WEA-Abschaltzeiten für die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte.

Abstand zu Wohnbebauungen

Abstand der beantragten Windenergieanlagen zu den nächsten Bebauungen:

Wohnbebauung Questiner Heide:	1.000 m (WEA 2)	1.000 m (WEA 3)
Wohnbebauung Büttlingen:	1.034 m (WEA 2)	1.436 m (WEA 3)
Einzelgehöft Kastahn-Ausbau:	1.502 m (WEA 2)	1.666 m (WEA 3)
Einzelgehöft Questin-Süd:	1.577 m (WEA 2)	1.235 m (WEA 3)

bauordnungsrechtliche Belange (u.a. Erschließung, Abstandsflächen, Baulasten)

Die Erschließung, der Zugriff auf die Baugrundstücke und die Einhaltung von Abstandsflächen ist gegeben. Die entsprechenden bauordnungsrechtlichen Nachweise werden im nachgeordneten Hauptgenehmigungsverfahren beigebracht.

Typenprüfung und Bodengutachten

Für die beantragte WEA gibt es eine Typenprüfung. Die Beschaffenheit des Baugrundes ermöglicht eine sichere Gründung. Ein Baugrundgutachten mit Anpassungsstatik wird im nachgeordneten Hauptgenehmigungsverfahren beigebracht.

Belange der militärischen und zivilen Flugsicherung

Erfahrungsgemäß benötigen die Flugsicherungsbehörden mehrere Monate für die Abgabe Ihrer Stellungnahmen. Auf die Einholung dieser Stellungnahmen bitten wir im Vorbescheidsverfahren zu verzichten.

Im Vorfeld erfolgte eine Abstimmung mit der Behörde bzgl. der Luftverteidigungs-Radaranlage in Elmenhorst, welche sich 18,8 km nördlich der geplanten Windenergieanlagen befindet.

Die Windenergieanlagen sind außerhalb eines Nachtiefflugkorridors.

Raumordnung

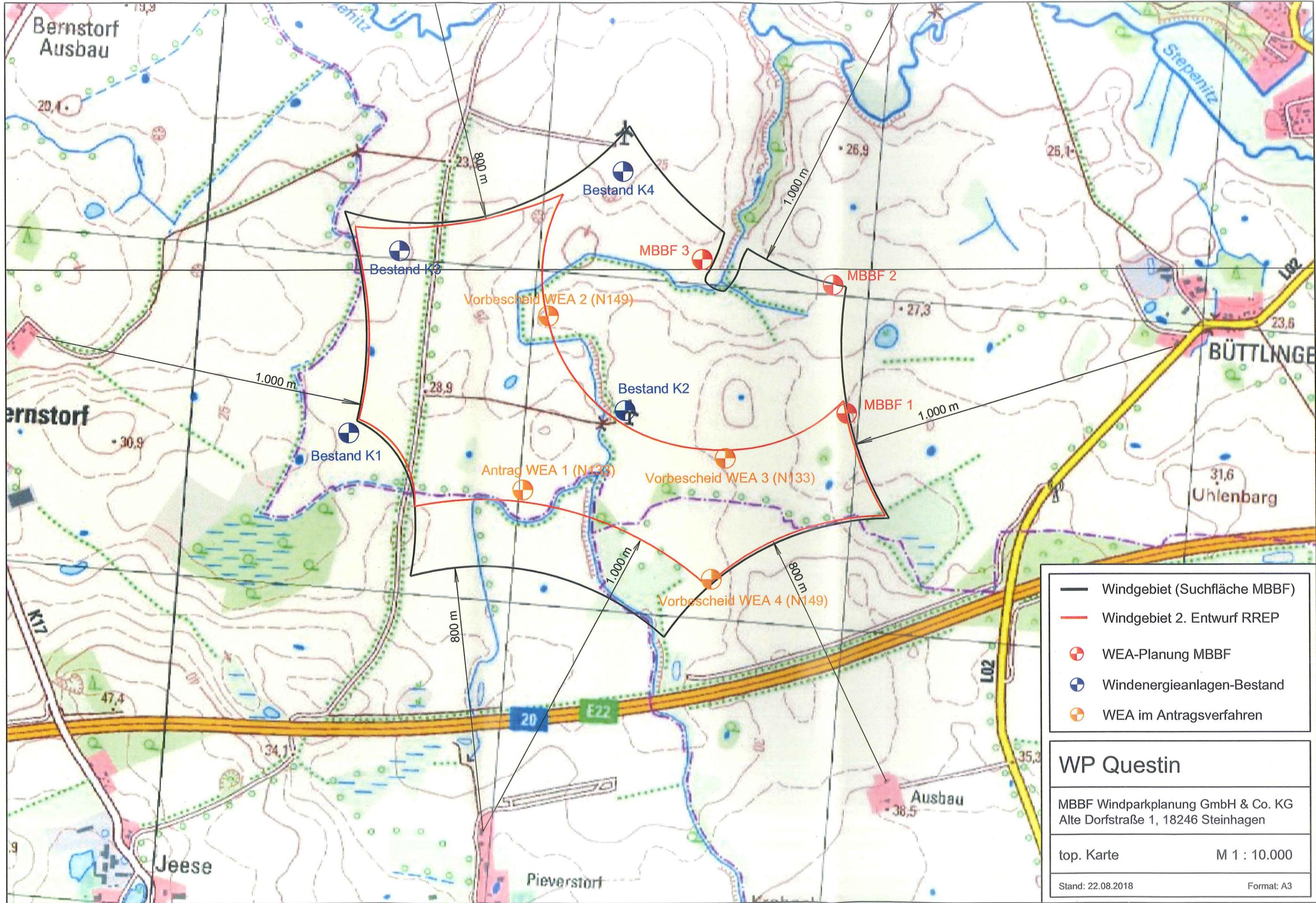
In der Teilfortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Westmecklenburg wurde das Windeignungsgebiet „Questin“ unter der Nummer 06/18 in den aktuellen Entwurf der zweiten Stufe des Beteiligungsverfahrens aufgenommen (Stand: 22. August 2018). Die beiden beantragten Windenergieanlagen befinden sich außerhalb dieses Gebietes. Grund ist ein pauschaler 500m-Puffer zum nördlich gelegenen EU-Vogelschutzgebietes DE 2233-401 (Stepenitz-Poischower Mühlenbach-Radegast-Maurine).

Die durchgeführten naturschutzfachlichen Untersuchungen, die dem Antrag beigelegt sind, lassen kein Konfliktpotential in Bezug auf die geplanten Windenergieanlagen erkennen. Das Vogelschutzgebiet (Stepenitz-Poischower Mühlenbach-Radegast-Maurine) ist in der durch die Fluss- und Bachläufe bedingten Ausformung sehr weitläufig und im Bereich des geplanten Eignungsgebietes nur durch einen Seitenarm betroffen, in dessen Bereich keine in Bezug auf Windenergie sensiblen Vogelarten zu finden sind. Es wurde zudem festgestellt, dass die bestehende WEA K4 einen Abstand von (nur) 330m zum Vogelschutzgebiet hat. 500m Abstand zu Vogelschutzgebieten ist ein weiches Kriterium im Regionalplanentwurf. Wir gehen davon aus, dass dieses Kriterium im Rahmen der gebotenen Einzelfallprüfung durch die Raumordnungsbehörde für das geplante Windeignungsgebiet „Questin“ nicht angewendet wird und unserem Vorhaben insofern raumordnungsrechtliche Belange nicht entgegenstehen.

Natur- und Artenschutz

Der zusätzliche Eingriff in Natur- und Landschaft durch die beiden beantragten Windenergieanlagen ist ausgleichbar. Die abschließende Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung erfolgt im nachgeordneten Verfahren. Durchzuführende Ausgleichsmaßnahmen werden dann mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt.

Gemäß den durchgeführten naturschutzfachlichen Untersuchungen stehen keine artenschutzrechtliche und keine naturschutzfachlichen Gründe dem Vorhaben entgegen.



- Windgebiet (Suchfläche MBBF)
- Windgebiet 2. Entwurf RREP
- WEA-Planung MBBF
- Windenergieanlagen-Bestand
- WEA im Antragsverfahren

WP Questin	
MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG Alte Dorfstraße 1, 18246 Steinhagen	
top. Karte	M 1 : 10.000
Stand: 22.08.2018	Format: A3

Gemarkung Questin Flur 2

Wielgoß, Hans-Edwin 44

Land Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Verkehr, Bau und
Landesentwicklung

Gemarkung Büttlingen Flur 1

Neu anzulegender
Durchlass im vorh.
Graben erforderlich!

MBBF 2
GE 5.3-158
Leistung: 5,3 MW
NH= 161 m
Rotordurchmesser
= 158 m

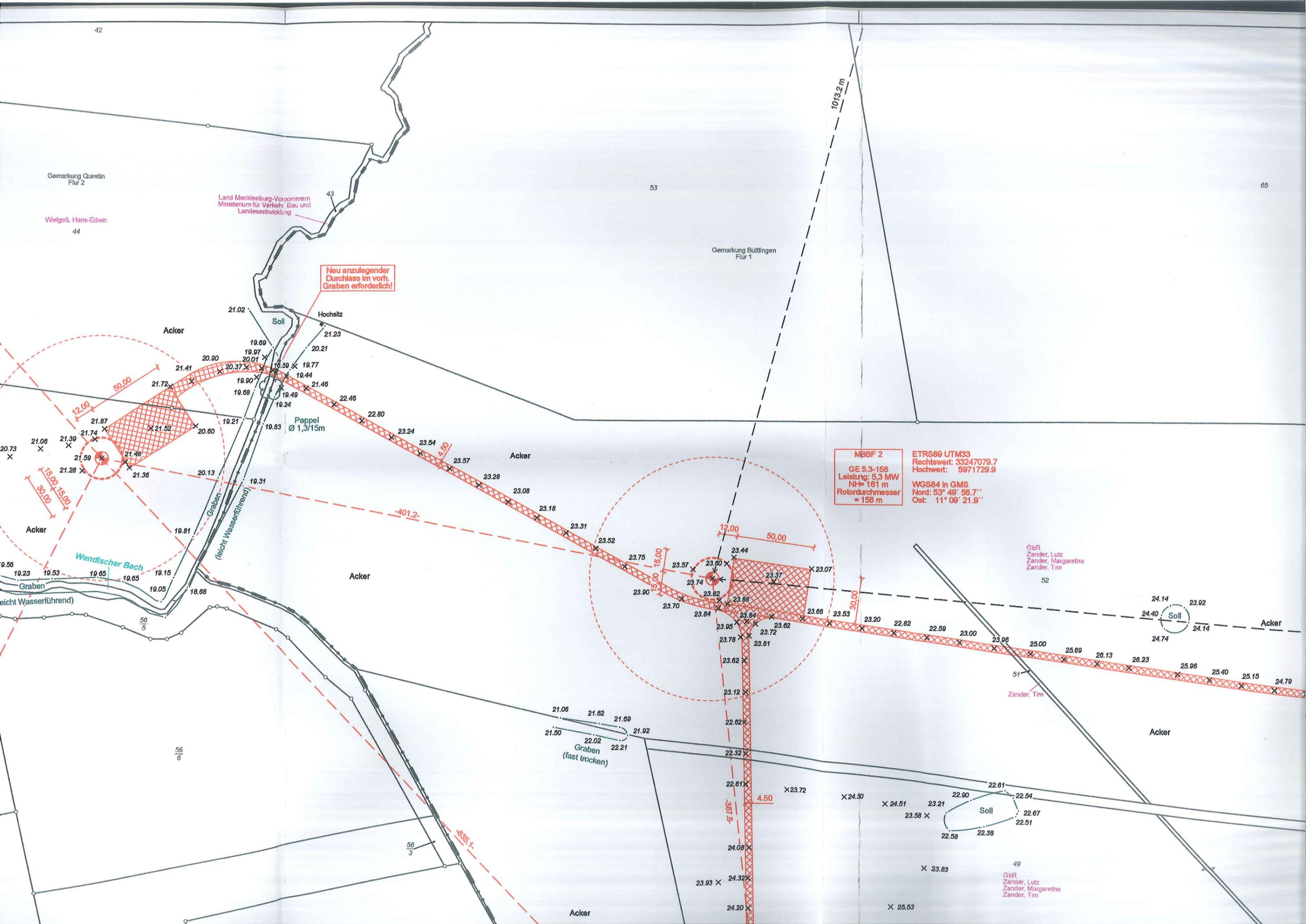
ETRS89 UTM33
Rechtswert: 33247079.7
Hochwert: 5971729.9

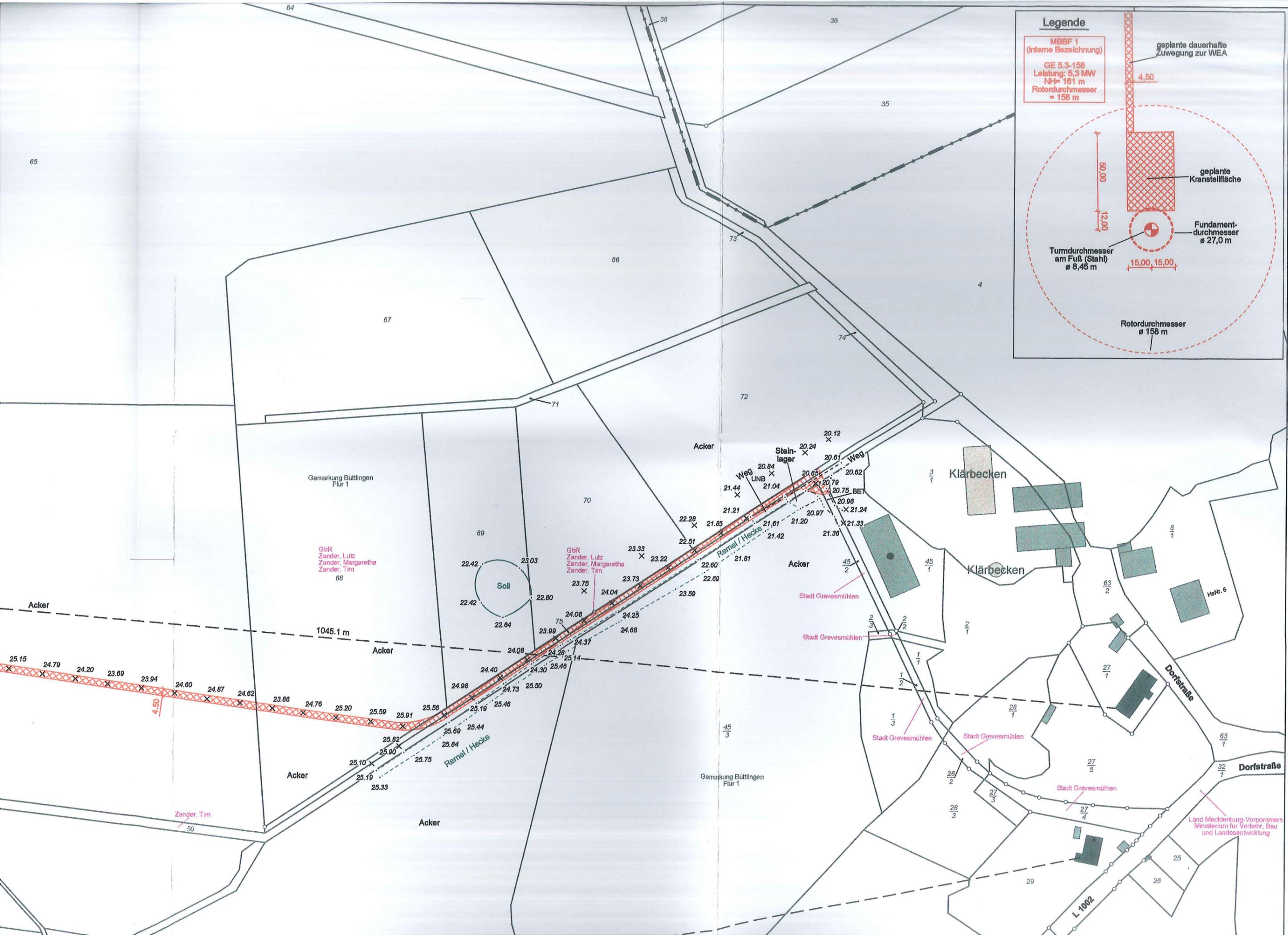
WGS84 in GMS
Nord: 53° 49' 56.7"
Ost: 11° 09' 21.9"

GbR
Zander, Lutz
Zander, Margaretha
Zander, Tim
52

Zander, Tim
51

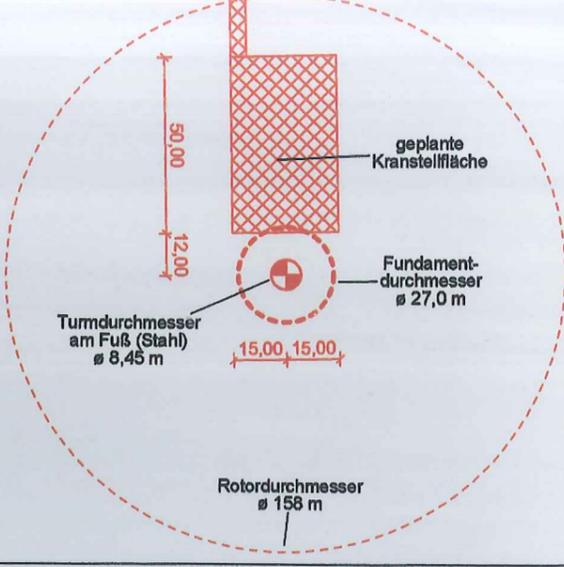
GbR
Zander, Lutz
Zander, Margaretha
Zander, Tim
49





Legende

MBBF 1
(interne Bezeichnung)
GE 5.3-158
Leistung: 5,3 MW
NH= 161 m
Rotordurchmesser
= 158 m



1. Einleitung

Die MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG reicht hiermit den Antrag auf Vorbescheid für zwei Windenergieanlagen ein. Gemäß Fragestellung zum Vorbescheid soll abgeprüft werden, ob das Vorhaben bauplanungsrechtlich zulässig ist.

Dabei soll ausschließlich über die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit entschieden werden. Die weiteren baurechtlichen, naturschutzrechtlichen, artenschutzrechtlichen, immissionsschutzrechtlichen, wasserwirtschaftlichen, luftverkehrsrechtlichen und sonstigen öffentlichen Belange sollen erst später in einem nachgelagerten Hauptgenehmigungsverfahren geprüft werden.

Der WEA-Standort MBBF 2 befindet sich im Außenbereich der Ortsgemeinde Büttlingen (Stadt Grevesmühlen). Der WEA-Standort MBBF 3 befindet sich im Außenbereich der Ortsgemeinde Questin (Stadt Grevesmühlen).

Im Windpark Questin herrschen ausgezeichnete Windverhältnisse, was einen wirtschaftlichen Betrieb der Windenergieanlagen ermöglicht. Der in etwa zu erwartende Ertrag kann mit Hilfe von ausgereiften Modellrechnungen und durch Abgleich mit bestehenden Windenergieanlagen ermittelt werden. Eine (frei stehende) Windenergieanlage vom Typ GE 158-5.3, Nabenhöhe 161m, erzeugt am Standort bei einer durchschnittlichen Jahreswindgeschwindigkeit von 7,7 m/s in Nabenhöhe jährlich mehr als 21 Mio kWh.

2. Antragsinhalt

2.1. Antragssteller:

MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG
Alte Dorfstraße 1
18246 Steinhagen bei Bützow
Tel: 038461 / 9170-0

Ansprechpartner: Michael Synder

2.2. Antragsgegenstand

Der gestellte Antrag auf Vorbescheid umfasst die bauplanungsrechtliche Prüfung von zwei modernen und leistungsfähigen Windenergieanlagen vom Typ GE 158-5.3

2.3. Angaben zum Standort der Anlage

Die beantragten Windenergieanlagen befindet sich im Landkreis Nordwestmecklenburg, südlich von Grevesmühlen. Im Windpark Questin stehen 4 Windenergieanlagen. Zudem sind weitere Windenergieanlagen beantragt. In der Teilfortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Westmecklenburg wurde das Windeignungsgebiet „Questin“

unter der Nummer 06/18 in den aktuellen Entwurf der zweiten Stufe des Beteiligungsverfahrens aufgenommen (Stand: 22. August 2018).

Die beiden beantragten Windenergieanlagen befinden sich außerhalb dieses Gebietes. Grund ist ein pauschaler 500m-Puffer zum nördlich gelegenen EU-Vogelschutzgebietes DE 2233-401 (Stepenitz-Poischower Mühlenbach-Radegast-Maurine).

Die durchgeführten naturschutzfachlichen Untersuchungen, die dem Antrag beigelegt sind, lassen kein Konfliktpotential in Bezug auf die geplanten Windenergieanlagen erkennen. Das Vogelschutzgebiet (Stepenitz-Poischower Mühlenbach-Radegast-Maurine) ist in der durch die Fluss- und Bachläufe bedingten Ausformung sehr weitläufig und im Bereich des geplanten Eignungsgebietes nur durch einen Seitenarm betroffen, in dessen Bereich keine in Bezug auf Windenergie sensiblen Vogelarten zu finden sind. Es wurde zudem festgestellt, dass die bestehende WEA K4 einen Abstand von (nur) 330m zum Vogelschutzgebiet hat. Der pauschale 500m Abstand zu Vogelschutzgebieten ist ein weiches Kriterium im Regionalplanentwurf. Dieses Kriterium sollte im Rahmen der gebotenen Einzelfallprüfung durch die Raumordnungsbehörde für das geplante Windeignungsgebiet „Questin“ überprüft werden.

2.4. Allgemeine Baubeschreibung der Windenergieanlagen

Bei den beantragten Windenergieanlage handelt es sich um den Typ

GE 158-5.3 NH 161m

Die Nennleistung beträgt 5.300 kW (5,3 MW).

Der Rotor hat einen Durchmesser von 158m. (Rotorradius 79 m)

Die Nabenhöhe beträgt 161 m.

Die Gesamthöhe der WEA beträgt 240 m über Grund.

In den Antragsunterlagen sind einfache Beschreibungen und Spezifikationen enthalten.

3. Angaben zur Anlage und zum Anlagenbetrieb

3.1. Anlagenteile, Nebeneinrichtungen

Für die Windenergieanlage existiert eine Typenprüfung für den Turm mit Fundament.

In den Antragsunterlagen sind diese jedoch nicht enthalten, da der Bauherr eine Abprüfung nicht beantragt hat.

3.2. Flächenverbrauch der Anlagen

Das Fundament der GE 158-5.3 NH 161m hat einem Fundamentdurchmesser von 27,0 m und versiegelt eine Fläche von ca. 573 m².

Die Kranstellfläche der GE 158-5.3 NH 161m hat eine Abmessung von 50 x 30m. Die Fläche von ca. 1.500 m² wird aus Betonrecycling hergestellt. Für die Aufnahme des Großkranes sind hohe Festigkeiten erforderlich. Der neu anzulegende Weg wird ebenfalls mittels

Recyclingmaterial hergestellt. Die Anforderungen an den Wegebau sind sehr hoch und entsprechen zum Teil Straßenbau-Anforderungen.

3.3. Einsatzstoffe und Endprodukte

Bei Errichtung und Betrieb von Windenergieanlagen der neuesten Generation handelt es sich um eine effektive, sichere und intelligente Technologie, wodurch höchst wirtschaftlich und außerordentlich zuverlässig aus Wind (Einsatzstoff) sehr umweltfreundlich Elektroenergie (Endprodukt) produziert wird.

3.4. Eigenenergiebedarf einer Windenergieanlage

Der Leistungsbedarf einer Windenergieanlage bei Windstille setzt sich aus Azimutmotor, Steuerung, Beleuchtung und Hydraulikpumpe zusammen und beträgt max. 60 kW/h (maximaler Gleichzeitigkeitsfaktor).

Der Jahresenergiebedarf für eine GE 158-5.3 beträgt ca. 10.000 kWh.

3.5. Freisetzungen oder Reaktionen von Stoffen bei Störungen

Die einzig mögliche Freisetzung von Stoffen im Störfall wäre das Austreten von Öl. Die Windenergieanlage ist so beschaffen und wird so betrieben, dass die wassergefährdenden Stoffe im Normalfall nicht austreten können. Undichtheiten werden sofort erkannt und austretende Stoffe werden mit einem Auffangsystem, bestehend aus Auffangwannen in der Nabe und im Turm zurückgehalten.

3.6. Art und Ausmaß der Emission

Beim Betreiben der Windenergieanlage kommt es durch die Rotation der Rotorblätter zu einer Geräusentwicklung sowie zum Schattenwurf.

3.7. Zu erwartenden Immissionen

3.7.1. Schallimmission

Die schalltechnische Prüfung und Beurteilung wurde nicht beantragt. Unabhängig davon wurde ein Schallgutachten angefertigt und den Unterlagen beigelegt. Aus dem Gutachten ist ersichtlich, dass die gesetzlichen schalltechnischen Grenzwerte eingehalten werden.

3.7.2. Schattenwurf

Die Prüfung und Beurteilung des Schattenwurfs wurde nicht beantragt. Unabhängig davon wurde eine Schattenwurfprognose angefertigt und den Unterlagen beigelegt. Aus der Prognose ist ersichtlich, dass zur Einhaltung der Grenzwerte der Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls erforderlich ist.

4. Angaben zu den Schutzmaßnahmen

4.1. Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen

Ist nicht Bestandteil des beantragten Vorbescheides.

4.2. Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz bei Betriebseinstellung

Ist nicht Bestandteil des beantragten Vorbescheides.

4.3. Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung der Emissionen in die Umwelt

Ist nicht Bestandteil des beantragten Vorbescheides.

5. Vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Ist nicht Bestandteil des beantragten Vorbescheides.

6. Angaben zur Energieeffizienz

Bei den zu errichtenden Windenergieanlagen, unter Berücksichtigung der anderen Anlagen im Windpark, wurde ein Parkwirkungsgrad von ca. 92 % ermittelt.

7. Zusätzliche Angaben zum Eingriff in Natur und Landschaft

7.1. Angaben zu Klima, Luft, Boden, Wasser, Mensch, Vegetation/ Biotope und Fauna

7.1.1. Klima/Luft

Nachhaltige Beeinträchtigungen des Schutzgutes Klima und Luft sind durch die geplanten Baumaßnahmen nicht zu erwarten.

7.1.2. Boden

Die mittels zertifiziertem Recyclingmaterial und ohne Bindemittel befestigten und damit wasserdurchlässig hergestellte Zuwegung und Kranstellfläche stellt nur bedingt einen Eingriff dar, zumal es sich hierbei nur um geringe Flächen handelt. Es wurde angestrebt, die Zuwegung entlang von vorhandenen Wegen oder von bestehenden Strukturen (Ackerkanten, Hecken) zu legen, um eine unnötige Zerschneidung von wertvollen Ackerflächen zu vermeiden.

7.1.3. Oberflächen und Grundwasser

Beeinträchtigungen des Schutzgutes Wasser sind nicht zu erwarten. Während der Bauphase werden die gültigen Sicherheitsvorschriften und DIN-Normen eingehalten.

7.1.4. Pflanzenwelt und Biotope

Durch den Bau der Windenergieanlage werden keine naturschutzfachlichen, wertvollen Vegetationsbestände zerstört, da sich die Mikrostandorte der Anlagen ausschließlich auf ackerbaulich genutzten Flächen befinden.

7.1.5. Tierwelt

Das von Windenergieanlagen ausgehende Vogelschlagrisiko ist vorhanden, wird jedoch als gering bis mittel eingeschätzt und ist im Vergleich zu anderen Belastungen, zum Beispiel durch Verkehr und Hochspannungsleitungen als sehr gering einzuschätzen. Entsprechende Tabu- und Restriktionsbereiche werden im Land Mecklenburg-Vorpommern durch die aktuell gültige AAB (Artenschutzrechtliche Beurteilung) für Vögel und Fledermäuse vorgegeben.

Bereits zur Errichtung der bestehenden Anlagen im Windpark wurden umfassende gutachterliche Untersuchungen und Bewertungen zur örtlich vorhandenen Tierwelt, insbesondere zu Vögeln und Fledermäusen, durchgeführt. Von einem anerkannten naturschutzfachlichen Gutachterbüro wurde das Gebiet im gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungsumfang im Jahr 2018 naturschutzfachlich untersucht. Danach sind keine artenschutzrechtlichen Konflikte bekannt.

Die erstellten Gutachten: AFB (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag), UVP-Vorprüfung und LBP (Landschaftspflegerischer Begleitplan) sind den Antragunterlagen beigelegt.

7.1.6. Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Die Errichtung von Windenergieanlagen ist ein deutlicher Eingriff in das Landschaftsbild. Durch eine Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung, enthalten im beiliegenden LBP (Landschaftspflegerischer Begleitplan), wurde der Eingriff gutachterlich ermittelt und wird durch entsprechende Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.

8. Anhang

eine top. Übersichtskarte im Maßstab 1 : 10.000 ist abgelegt im Register 2

Fachbeitrag Fauna

zum geplanten

„Windfeld Questin“

mit

artenschutzrechtlicher Prüfung

Auf Datengrundlage von 04. – 08.2018

Auftraggeber:

MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG
Alte Dorfstraße 1
18246 Steinhagen

Auftragnehmer:

Schuchardt Umweltplanung GmbH
Ernst-Alban-Straße 9
17192 Waren (Müritz)
info@schuchardt-umweltplanung.de



Bearbeitungsstand: 03.08.2018

Letzte Aktualisierung: 10.08.2018



1 INHALT	
1	Inhalt 2
1	Einleitung..... 3
1.1	Anlass und Aufgabenstellung 3
1.2	Gebietsbeschreibung 4
2	Methodik 5
2.1	Erfassung Vogelarten 7
2.2	Erfassung Fledermausarten 8
3	Ergebnisse 8
3.1	Vogelarten 8
3.1.1	Brutvögel 8
3.1.2	Rast- und Zugvogelarten 15
3.2	Fledermäuse 16
3.2.1	<i>Quartierstandorte</i> 16
4	Zusammenfassung der laufenden Untersuchungsergebnisse..... 17
5	Mögliche Vorhabenbedingte Auswirkungen & Rechtliche Grundlagen 17
6	Darlegung betroffener Verbotstatbestände gemäß § 44 abs. bis 3 i.V. m. Abs. 5 BNatSchG 20
7	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Eingriffsfolgen 22
8	Maßnahmenvorschläge zur Vermeidung und Minimierung der Eingriffsfolgen..... 22
9	Zusammenfassende Darlegung der naturschutzfachlichen Voraussetzung für eine ausnahmsweise Zulassung des Vorhabens nach § 45 Abs. 7 BNatSchG 23
	Zusammenfassung der artenschutzrechtlichen Prüfung 23
7	Quellenverzeichnis 24
	Abbildungsverzeichnis..... 24





Verwendete Technik & Materialien für die Geländearbeit:

Fernglas Carl Zeiss Jena 8x56	Nachtsichtgerät Zeiss NV 5,6 x 62 T*
Spektiv Zeiss Victory DiaScope 85 T FL mit Vario-Okular 20-75 x	Sony alpha 58
Objektiv Sigma DG 50-500 mm	
Detektoren der Firma Elekon (Batlogger M) und SSF Bat 2 und 3	

Verwendete Software:

IBM Lotus Symphony (Text- und Tabellenprogramm)	Adobe Pdf-Creator
Microsoft Office (Text- und Tabellenprogramm)	Adobe Pdf-Reader

Verwendetes Kartenmaterial: OpenStreetMaps sowie zur Verfügung gestelltes Material durch den AG

Mitwirkende bei der Geländearbeit sowie

Marika Schuchardt, M. Sc. Landschaftsarchitektur & Umweltplanung
 Sigrid Hoffmann, Dipl. agrar. Ing.

Datenaufbereitung/Berichtswesen Kornelia und Marika Schuchardt

1 EINLEITUNG

1.1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Im Landkreis Nordwestmecklenburg, südlich des Ortsteiles Questin der Stadt Grevesmühlen wird geplant, dort befindliche Offenlandbereiche der Windenergienutzung zur Verfügung zu stellen.

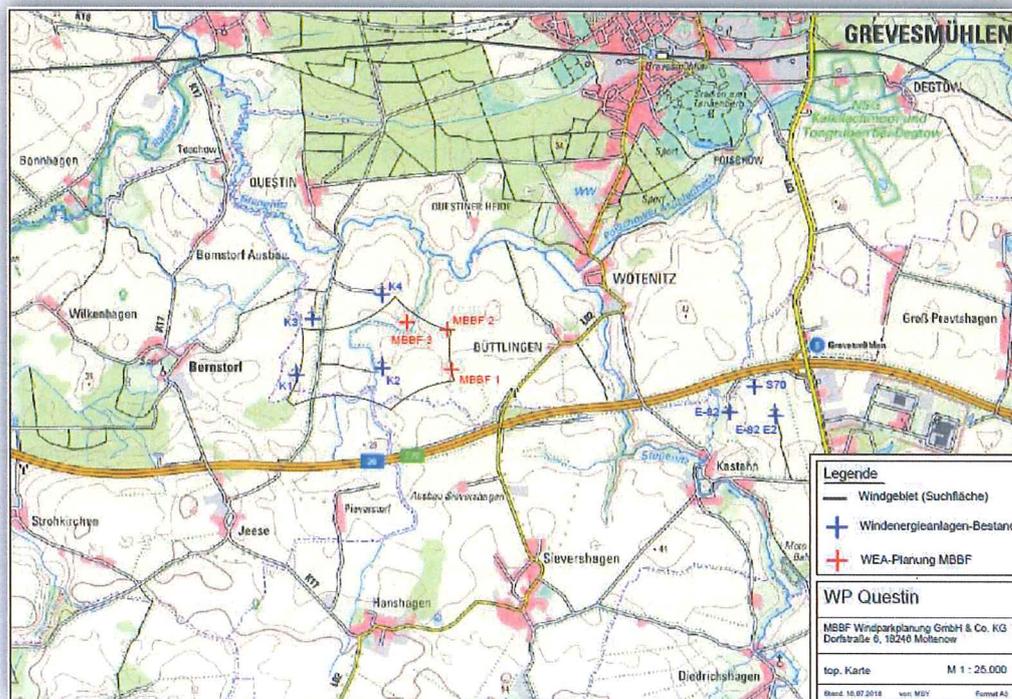


Abbildung 1 Lage der MBBF-Planung



Diese Vorhabenart könnte nachhaltige Veränderungen nach sich ziehen, die sich auf die vorkommende und als planungsrelevant geltende Fauna auswirken.

Da keine detaillierten Daten zum vorkommenden Artenbestand der Vogel- und Fledermausarten des Untersuchungsraumes bekannt waren, wurde im April 2018 mit Erfassungsgängen zur Dokumentation der angetroffenen Brut-, Rast- und Zugvögel sowie der Fledermausarten begonnen. Dabei soll auf Grundlage der gewählten Erfassungsmethodik ein Einblick in die betrachtete Fauna des Untersuchungsraumes gegeben werden.

Hinweise: Die nachfolgend aufgeführten Erfassungsergebnisse wurden im beschriebenen Umfang (ausschließlich Geländeerfassung) beauftragt. Dieser Bericht ist Teil ein oder mehrerer Gesamtwerke und fügt sich in diese ein.

1.2 GEBIETSBESCHREIBUNG

Der betrachtete geplante Vorhabensbereich befindet sich in einem offenen Landschaftsabschnitt, auf überwiegend intensiv bewirtschaftetem Ackerland. Im nördlichen Untersuchungsgebiet befindet sich ein größeres Waldgebiet (Questiner Heide), welches durch eine Bahnlinie durchzogen ist. Zwischen der Questiner Heide und dem geplanten Vorhabensbereich befindet sich die Stepenitz mit verschiedenen Zuflüssen. Auf dem Vorhabensbereich und im unmittelbaren Wirkbereich des geplanten Vorhabens befinden sich vielfältige Gehölzstrukturen, die sich entlang von Wegen, Bewirtschaftungsgrenzen, Gräben oder im Zusammenhang mit eiszeitlich geprägten Geländestrukturen befinden.

Der Vorhabensbereich liegt südlich der Bebauung Questiner Heide, westlich Büttlingen und nördlich Sievershagen/ Pieversdorf sowie östlich Bernstorf.

Offene Gewässerbereiche sind auf dem Vorhabensbereich und deren direkten Wirkbereich vorwiegend in Form von Gräben, Senken/kleineren Nassstellen sowie als Ackerholformen -vermutlich eiszeitlichen Ursprungs (Sölle)- anzutreffen.

Die Bewirtschaftung der Ackerbereiche auf dem Vorhabensbereich und deren unmittelbaren Umfeld erfolgte im Untersuchungszeitraum größtenteils durch verschiedene Getreidesorten sowie im weiteren Umfeld durch Raps und Mais. Teilbereiche des Untersuchungsraumes insbesondere im Nordwesten werden als Dauergrünland in verschiedenen Nutzungsausprägungen (intensive/ extensive Mähwiesen, Weiden) oder auch vermutlich als Stilllegungsflächen genutzt.

Durch die nachfolgende Abbildung werden die Außengrenzen des geplanten Windfeldes sowie deren betrachteter Untersuchungsraum (1.000 m Radius und 3.000 m Radius) aufgezeigt.



2 METHODIK

Im April 2018 wurde mit einer systematischen, flächigen faunistischen Erfassung von Artenvorkommen der Brut-, Rast- und Zugvögel sowie der Fledermausarten begonnen.

Die Bestandserfassungen wurden nach Anforderung des Auftraggebers und angelehnt an die AAB des Landes M-V vorgenommen und auf Grundlage der anerkannten Methodenstandards der jeweiligen Artengruppe durchgeführt:

Brut-, Rast- und Zugvogelarten: Südbeck et al. (2005), Bibby et al. (2000)

Fledermäuse: Richarz (2011), Skiba (2009), Schober et al. (1998)

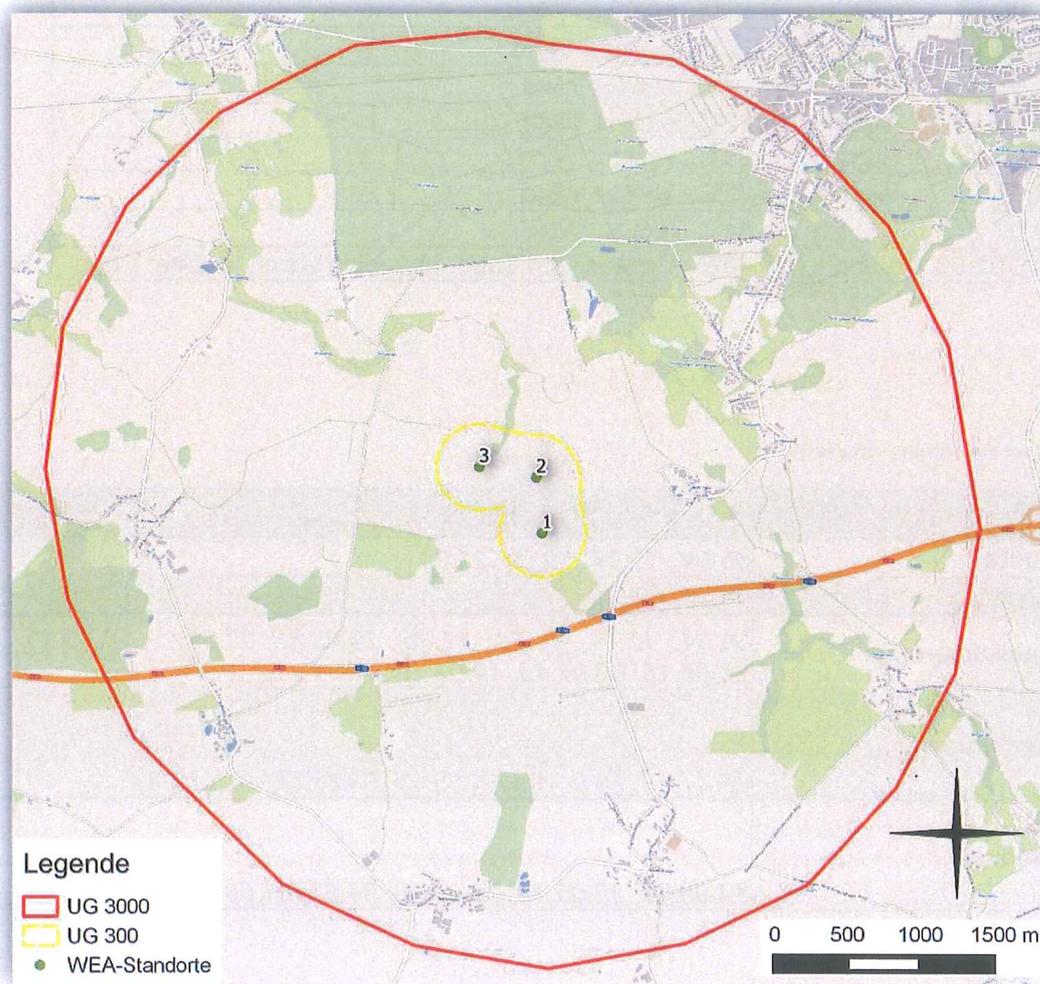


Abbildung 2 Lage der WEA-Standorte MBBF 1 - 3 sowie die Untersuchungsgebiete (UG) mit Radius 300 und 3000 m



In der nachfolgenden Terminübersicht sind die Daten der jeweiligen Monate aufgelistet, an denen Erfassungsarbeiten der oben genannten Artengruppen stattfanden:

Tabelle 1 Geländeterminine

Geländeterminine und erfasste Witterungsdaten UG Questin	
Datum	Wetter
05.04.18	Schauer, bedeckt, 8-11°C, frischer Wind
12.04.18	sonnig bis wolkig, 14-16°C, mäßig windig
19.04.18	sonnig bis wolkig, 23-26°C, mäßig windig
20.04.18	sonnig bis wolkig, bis zu 24°C, leicht windig
25.04.18	wechselhaft mit Schauern um 14°C, überwiegend bedeckt, mäßiger Wind
14.05.18	sonnig, bis 26°C, mäßiger Wind
17.05.18	wolkig, um 18°C, mäßiger Wind
30.05.18	sonnig, bis 29°C, mäßiger Wind
07.06.18	sonnig, bis 27°C, leichter Wind
18.06.18	sonnig, bis 27°C, leichter Wind
25.06.18	sonnig, bis 28°C, leichter Wind
08.07.18	sonnig, bis 32°C, leichter Wind
19.07.18	sonnig, bis 31°C, leichter Wind
31.07.18/01.08.18	sonnig, bis 36°C, Schauer am Tage, abends trocken, leichter Wind

Tabelle 2 Terminzuordnung - erfasste Arten

Terminübersicht der erfassten Artengruppen im Jahr 2018	
Horstsuche	05.04., 12.04., 19.04., 25.04
Horstkontrolle	20.04., 25.04., 17.05.,
Brutvogelkartierung	05.04., 12.04., 20.04., 17.05., 30.05.18, 07.06.18, 18.06.18, 25.06.18, 08.07.18, 19.07.18
Rast- und Zugvögel	05.04.18, 12.04.18, 14.05.18, 08.07.18, 01.08.18
Fledermäuse	14.05.18, 23.06.18, 19.07.18, 31.07./01.08.18



2.1 ERFASSUNG VOGELARTEN

Zur Kartierung der im UG vorkommenden Vogelarten werden in der Zeit eines Jahresverlaufes (beginnend von April 2018) avifaunistische Daten durch ein bis drei Bearbeiter ermittelt. Hierzu wurden Brutvogelkartierungen nach Südbeck et al. (2005) und Zug- sowie Rastvogelerfassungen durchgeführt.

Erfassung der Brutvogelarten

Die Erfassung der Brutvogelarten wurde thematisch in zwei Teilbereiche aufgegliedert. Im April 2018 wurde eine flächendeckende Horstsuche in den Wald- und Gehölzbereichen mit zwei bis drei Mitarbeitern im UR von 3000m Radius um die Außengrenzen des geplanten Vorhabens vorgenommen. Die so erfassten Horste wurden im Verlauf der Saison April bis Juli auf den jeweiligen Besatz kontrolliert. Die flächendeckende Horstsuche wurde deshalb gewählt, um den unterschiedlichen artspezifischen Anforderungen in der Nistplatzwahl gerecht zu werden.

Im Zeitraum von April bis Juli 2018 wurden zehn Begehungen des UG im 300 m Radius um die VB-Außengrenzen zur flächendeckenden Erfassung bzw. zur Dokumentation der Brutvogelarten am Eingriffsort durchgeführt. Wobei durch die systematische Revierkartierung nach Südbeck et al. (2005) ist eine Voraussetzung dafür geschaffen wurde, dass ein möglichst umfassendes Bild des ansässigen Brutvogelvorkommens aufgezeigt werden kann. Es fanden 8 Begehungen beginnend ab den frühen Morgenstunden (eine halbe bis eine Stunde vor Sonnenaufgang) bis in die späten Vormittagsstunden (je nach Sonnenaufgang auch bis zu den Mittagsstunden) statt. Zweimalig wurden kombinierte Tag-Nachtbegehung und eine Nachtbegehung durchgeführt. Die Planung der Begehungen zu unterschiedlichen Jahreszeiten, verschiedenen Tageszeiten dienen dem Ziel, den variierenden Aktivitätsphasen der unterschiedlichen Arten im Jahresverlauf gerecht zu werden. Für die Begehungen wurden möglichst warme, windstille sowie sonnige Tage gewählt, da diese erfahrungsgemäß die idealen Voraussetzungen dafür bieten, um möglichst viele aktive Individuen im Gelände anzutreffen. Während der Begehung wurden alle artspezifischen revier- bzw. brutanzeigenden Merkmale von Vogelarten (Südbeck et al. (2005)) im Aufnahmebogen festgehalten. Jene Merkmale sind z.B.: Reviergesang, Paar einer Art zur Brutzeit im geeigneten Habitat, Warnverhalten, Anzeichen von Nestbau, Nester, Eierschalen, Jungvögel etc. Weiterhin sind Ergebnisse, die im Verlauf weiterer Erfassungsarbeiten ermittelt wurden in den Datenbestand eingeflossen.

Erfassung der Rast- und Zugvogelarten

Seit April 2018 werden Erfassungen der Rast- und Zugvogelarten vorgenommen. Zu diesem Zweck wird das Gebiet zu unterschiedlichsten Tageszeiten aufgesucht und die angetroffenen Aktivitäten des Zug- und Rastgeschehens festgehalten. Die Erfassung der Rastvögel erfolgt in Form von flächendeckenden Begehungen im Radius von 3000 m Radius um die bekannten Außengrenzen des Vorhabens. Die zugrundeliegenden flächendeckenden Begehungen werden auch durch Überflugzählungen mit zwei Mitarbeitern in den Hauptzugzeiträumen ergänzt. Ziel der Rastvogelkartierung ist die Ermittlung und Abgrenzung möglicher



räumlicher Nutzungsschwerpunkte durch Rastvögel, um Rückschlüsse darüber zu erhalten, ob durch Meidung ein Habitatverlust entstehen könnte.

2.2 ERFASSUNG FLEDERMAUSARTEN

Detektorbegehung

Die Erfassung von Fledermausarten begann im Mai 2018. Insgesamt wurden 4 Erfassungstermine durch einen Mitarbeiter mittels Detektorbegehung entlang eines Aufnahmetransektes durchgeführt. Schwerpunkte der Aufnahme route (Transekt) befinden sich an oder in den linearen und flächenhaften Gehölzstrukturen, aber auch innerhalb von Siedlungs- und Offenlandbereichen -im Kernbereich von 1.000 Metern-, um die bisher geplanten Grenzen des WEA-Parks. Im Verlauf der Untersuchungen werden die Detektorbegehungen bis auf 2.000 Meter um die geplanten Grenzen des Vorhabenstandortes ausgeweitet, um mögliche Rückschlüsse auf Transferstrecken zu ermitteln.

Die Untersuchungen beginnen jeweils vor Einbruch der Dämmerung und enden im Laufe der zweiten Nachthälfte. Hierbei kommen Heterodyndetektoren mit Frequenzscannern im Teiler-Verfahren mit der Bezeichnung SSF Bat 2 und 3 zum Einsatz sowie der Batlogger M der Firma ELEKON. Von Arten, die zweifelsfrei im Gelände angesprochen werden konnten, werden die Fundorte in den jeweiligen Geländebögen der Aufnahme tage übertragen. Alle nicht zweifelsfrei bestimmaren Fledermausrufe, werden mit Frequenz (-peak) bzw. -spanne sowie dem jeweiligen Fundort erfasst. Falls möglich, werden die Rufe fraglicher FM-Kontakte mittels eines Aufnahme gerätes festgehalten, um eine spätere Analyse durchführen zu können.

3 ERGEBNISSE

3.1 VOGELARTEN

3.1.1 BRUTVÖGEL

Gemäß der gewählten Methodik wurde im Radius von 300 m um den Vorhabenbereich insgesamt 14 Arten ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass acht weitere Arten im UG 600 zur Nahrungssuche erscheinen. Für 28 Arten konnten im UG 600 Revier- oder Brutanzeige Merkmale ermittelt werden. Diese Arten sind in der nachfolgenden Tabelle farbig unterlegt.



Tabelle 3 Erfasste Arten im UG 600 R

Amsel	<i>Turdus merula</i>
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>
Braunkelchen	<i>Saxicola rubetra</i>
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>
Elster	<i>Pica pica</i>
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>
Graumammer	<i>Miliaria calandra</i>
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>
Kohlmeise	<i>Parus major</i>
Kranich	<i>Grus grus</i>
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>
Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>
Sumpfmeise	<i>Parus palustris</i>
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>

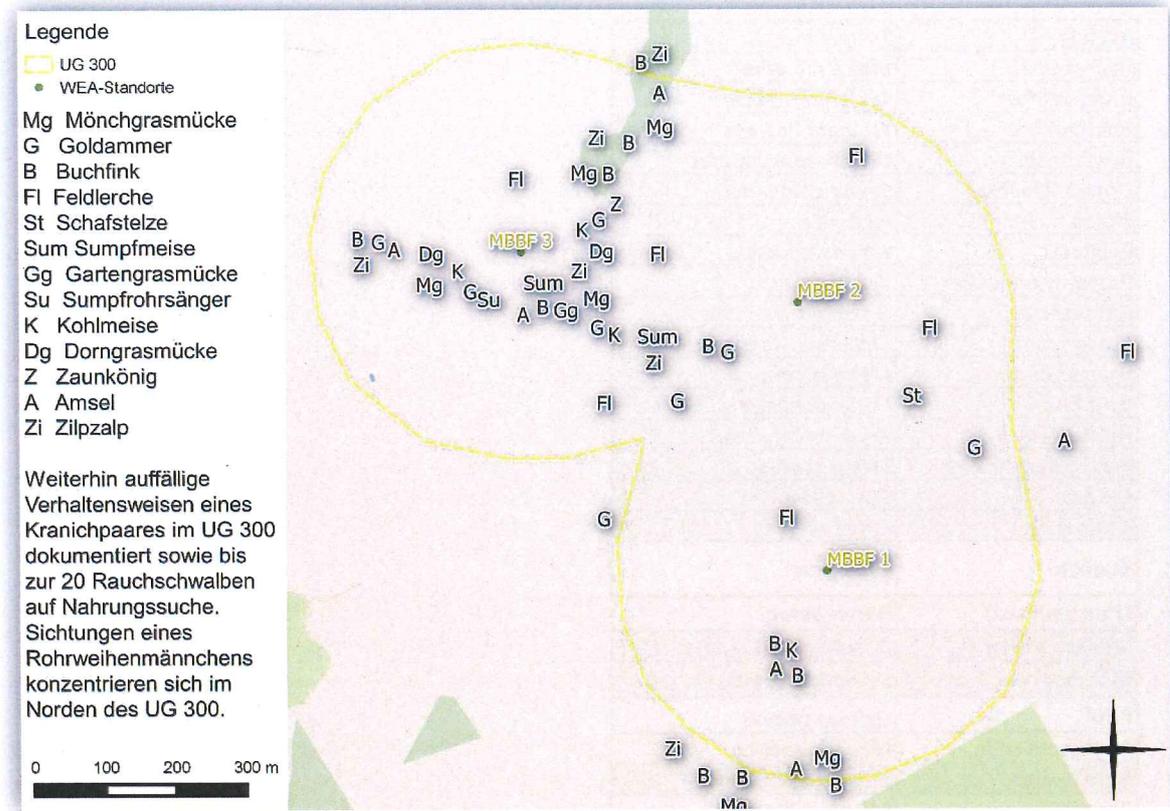


Abbildung 3 Revierzentren der Arten im UG 300

Im Verlauf der Brutsaison 2018 wurden durch die flächendeckende Horstsuche 15 Horststandorte im betrachteten UG 3000 m Radius erfasst und auf Besatz kontrolliert.

Durch die nachfolgende Grafik werden die ermittelten Horststandorte aufgezeigt und deren Artbesatz in der Saison 2018 gekennzeichnet. In der nachfolgenden Tabelle 5 werden die in der darauffolgenden Abbildung verorteten Horste mit Fotos und Kurz Hinweisen näher beschrieben. Bei der Einstufung einer Brut hinsichtlich Brutnachweis, wurde sich an die artspezifische Darstellung aus Süßbeck et al. (2005) angelehnt.



Tabelle 4 Fotodokumentation Horststandorte

Nr.	Foto	Horstinfo
1		<p>Horstkontakt Brut durch Mäusebussard dokumentiert</p>
2		<p>Brutnachweis Mäusebussard</p>
3		<p>Balzrufe und Demon- strationsflüge sowie Abflug vom Horst von Rotmilanen beobachtet Kein Brutnachweis</p>



4



Ortsrand

Questin

Nisthilfe für
Weißstorch -
nicht besetzt

5



Ortslage Börzow

Nisthilfe für
Weißstorch -
nicht besetzt

6



Kranichhorst

Erfolgreiche Brut



7		Brutverdacht Kolkrabe
8		Am 05.04.18 Schwarzmilan im Horstumfeld beobachtet. – Keine weiteren brutanzeigenden Merkmale durch diese Art dokumentiert.



9



Brutnachweis
Ringeltaube

10



Besatz nicht
abschließend
geklärt



Z Weitere Horste schienen Ansichts des/ der Beobachter keine Merkmale des Besatzes von planungsrelevanten Groß- und Greifvögeln aufzuweisen oder waren im späteren Verlauf der Untersuchungen nicht mehr auffindbar. Ab Nr. 11

Letzter Bearbeitungsstand: 14.05.2018



Abbildung 4 Erfasste Horststandorte mit Nr. wie in Tabelle aufgeführt

3.1.2 RAST- UND ZUGVOGELARTEN

Im Verlauf der Betrachtung von April 2018 bis August 2018 wurden rastende und durchziehende Vogelarten erfasst. Es handelte sich hierbei um Kiebitze, Stieglitze, Wacholderdrosseln, Grünfinken, Stare, Buchfinken.



3.2 FLEDERMÄUSE

Durch die Detektorbegehungen im räumlichen Zusammenhang des Vorhabenbereiches wurden nachfolgende acht Fledermausarten sicher erfasst.

1. Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
2. Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
3. Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)
4. Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
5. Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*)
6. Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
7. Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
8. Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Weiterhin gibt es einzelne Ruferfassungen, die eine abschließenden Artbestimmung nicht sicher zulassen.

Der geplante Vorhabenbereich weist trotz der großflächigen intensiven Bewirtschaftung, lockere Gehölzstrukturen auf, die durch Arten wie Zwerg- und Mückenfledermaus, aber auch den Großen Abendsegler aufgesucht werden. Im nördlichen Bereich (Questiner Heide und Umfeld sowie Stepenitztal) wurden zudem Wasserfledermaus, Breitflügel- sowie Rauhaut- und Fransenfledermaus erfasst. Eine Sichtung in den Abendstunden anhand Habitus und Flugweise sowie kurzzeitigem Detektorkontakt spricht für das Auftreten des Braunen Langohres.

3.2.1 QUARTIERSTANDORTE

Im Verlauf der Detektorbegehungen wurde versucht Standorte herauszuarbeiten, die zur Zeit der Abend- und/oder Morgendämmerung eine auffällig hohe Fledermauskontakthäufigkeit aufwiesen um Quartiere herauszuarbeiten. Im Radius von 1.000 m um die geplanten Standorte konnte keine relevanten Quartiere ermittelt werden. An weiteren Bereichen wurde die erhöhte Kontakthäufigkeit festgestellt, jedoch keine spezielle Quartiereignung z.B. genau eines Baumes lokalisiert werden. Dennoch sind grundsätzlich die Siedlungs- und Waldbereiche mit häufig vielfältigsten Quartiermöglichkeiten großräumig als Potenzialflächen anzusehen.



4 ZUSAMMENFASSUNG DER LAUFENDEN UNTERSUCHUNGSERGEBISSE

Von April 2018 bis Anfang August 2018 wurden 14 Geländeterminen zur Erfassung von Vogel- und Fledermausarten vorgenommen. Hierbei fanden an 4 Terminen Erfassungsarbeiten zur Dokumentation der angetroffenen Fledermausarten statt. Innerhalb dieser Erfassungsarbeiten wurden acht Fledermausarten erfasst.

Durch die avifaunistischen Erfassungsarbeiten wurden insgesamt 44 Vogelarten darunter planungsrelevante Groß- und Greifvogelarten im Wirkungsbereich des Vorhabens dokumentiert (wie z.B. Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), Kranich (*Grus grus*) Rotmilan (*Milvus milvus*)).

Der Vorhabensbereich weist lineare und inselartige Biotope auf und ist flächig überwiegend intensiv ackerbaulich bewirtschaftet.

Die dargestellten Ergebnisse sind als fünfmonatige Betrachtung an ausgewählten Terminen anzuerkennen. Die dabei gewonnenen Daten bilden eine Stichprobe, welche als Bewertungsgrundlage angenommen wird.

5 MÖGLICHE VORHABENBEDINGTE AUSWIRKUNGEN & RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Im Verlauf einer geplanten Errichtung und Betriebes von drei Windkraftanlagen im betrachteten Planungsraum sind projektbezogene Wirkungen zu berücksichtigen. Nachfolgend werden Wirkungen aufgezeigt, die kurzfristig während der Umsetzung des Vorhabens (baubedingten Wirkfaktoren), dauerhaft durch den Bau (anlagebedingte Wirkfaktoren) sowie im Laufe der Bewirtschaftung (betriebsbedingte Wirkungen) des geplanten Vorhabens auftreten können.

Baubedingt

- kurzzeitige Nutzung von Standorten durch Ablagerung oder Befahrung
- Störung durch Lärm, Aktivitäten auf der Baustelle
- Vergrämung durch kurzzeitigen/langfristigen Lebensraumverlust aufgrund erheblicher Störungen und Rückbau
- Tötung durch Bauaktivitäten

Anlagebeding

- Lebensraumverlust

Betriebsbeding

- Tötungs- und Verletzungswirkungen
- Vergrämungswirkungen



Rechtliche Grundlagen zur Sicherung der Fauna

Nachfolgend wurden aus dem „Leitfaden Artenschutz in Mecklenburg-Vorpommern – Hauptmodul Planfeststellung / Genehmigung“ (Büro Froehlich & Sporbeck Potsdam /Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, 20.09.2010) vorhabenbezogen, relevante Verbotstatbestände entnommen, die bezüglich der zu untersuchenden Arten, im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben, berührt werden könnten. Unterschieden wird nachfolgend grob in europarechtliche, bundesweite und landesweite Vorgaben.

Europarechtliche Vorgaben

Europarechtlich ist der Artenschutz in den Artikeln 12, 13 und 16 der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992 - FFH-Richtlinie - (ABl. L 206 vom 22.07.1992, S. 7) sowie in den Artikeln 5 bis 7 und 9 der Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten vom 30.11.2009 - Vogelschutzrichtlinie - (ABl. L 20 vom 26.01.2010, S. 7) verankert.

Art. 12 Abs. 1 FFH-Richtlinie verbietet:

- a) alle absichtlichen Formen des Fangs oder der Tötung von Exemplaren der Tierarten nach Anhang IV a),
- b) jede absichtliche Störung der Tierarten nach Anhang IV a), insbesondere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten,
- c) jede absichtliche Zerstörung oder Entnahme von Eiern der Tierarten nach Anhang IV a) aus der Natur,
- d) jede Beschädigung oder Vernichtung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Tierarten nach Anhang IV a).

Nach Art. 16 Abs. 1 der FFH-Richtlinie kann von diesen Verboten u. a. abgewichen werden, wenn:

- es keine anderweitige zufriedenstellende Lösung gibt (die zu keinen oder geringeren Beeinträchtigungen der Arten nach Anhang IV führen),
- die Populationen der betroffenen Art in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet trotz der Ausnahmeregelung ohne Beeinträchtigung in einem günstigen Erhaltungszustand verweilen und
- zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art vorliegen.

Gemäß Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie ist es verboten:

- a) Vogelarten, die unter Art. 1 der Richtlinie fallen, absichtlich zu töten oder zu fangen,
- b) Nester und Eier dieser Vogelarten absichtlich zu zerstören oder zu beschädigen oder Nester zu entfernen,
- d) Vogelarten, die unter Art. 1 fallen, absichtlich zu stören, insbesondere während der Brut- und Aufzuchtzeit, sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt.

1. Nach Art. 9 der Vogelschutzrichtlinie kann von diesen Verboten u. a. abgewichen werden, wenn:

- es keine andere zufriedenstellende Lösung gibt,
- das Abweichen von den Verboten im Interesse der Volksgesundheit, der öffentlichen Sicherheit oder im Interesse der Sicherheit der Luftfahrt geschieht und
- gemäß Art. 13 Vogelschutzrichtlinie darf die getroffene Maßnahme nicht zu einer Verschlechterung der derzeitigen Lage des Erhaltungszustandes aller unter Artikel 1 fallenden Vogelarten führen.



Bundesweite Vorgaben - Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Die durch das Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom 10. Januar 2006 in der Rechtssache C-98/03 veranlassten, im Hinblick auf den Artenschutz relevanten Änderungen des Bundesnaturschutzgesetzes sind am 18.12.2007 in Kraft getreten (sog. Kleine Novelle des BNatSchG). Mit dem Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2542) erfolgte eine erneute Anpassung. Die zentralen Vorschriften zum besonderen Artenschutz finden sich in den §§ 44 bis 47 BNatSchG und gelten unmittelbar, d. h. es besteht keine Abweichungsmöglichkeit im Rahmen der Landesregelung. Die Vorschriften sind striktes Recht und als solches abwägungsfest. Sie erfassen zunächst alle gem. § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG streng oder besonders geschützten Arten.

Verbote gem. § 44 Abs. 1 Satz 1 bis 3 BNatSchG: „Es ist verboten,

1. wildlebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wildlebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,

Diese Verbote werden um den für Eingriffsvorhaben und Vorhaben, die nach einschlägigen Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, relevanten Absatz 5 des § 44 BNatSchG ergänzt.

Werden Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt, kann die nach Landesrecht zuständige Behörde von den Verboten des § 44 im Einzelfall Ausnahmen zulassen, wenn die Voraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG erfüllt sind.

Möglich ist dies:

1. zur Abwendung erheblicher land-, forst-, fischerei-, wasser- oder sonstiger erheblicher wirtschaftlicher Schäden,
2. zum Schutz der natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenwelt,
3. für Zwecke der Forschung, Lehre, Bildung
4. im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt oder
5. aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art.

Eine Ausnahme darf nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Artikel 16 Abs. 1 der Richtlinie



92/43/EWG weitergehende Anforderungen enthält. Artikel 16 Abs. 3 der Richtlinie 92/43/EWG und Artikel 9 Abs. 2 der Richtlinie 79/409/EWG sind zu beachten.

Vorgaben des Landes - Naturschutzausführungsgesetz M-V (NatSchAG M-V)

Das Naturschutzausführungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern (NatSchAG M-V) vom 23.02.2010 (GVOBl. 2010, S. 66) ist am 01.03.2010 in Kraft getreten. Es enthält keine von den unmittelbar geltenden Artenschutzregelungen des BNatSchG abweichende Regelungen, da im Artenschutz keine Abweichungsmöglichkeit für die Länder besteht.

6 DARLEGUNG BETROFFENER VERBOTSTATBESTÄNDE GEMÄß § 44 ABS. BIS 3 I. V. M. ABS. 5 BNATSchG

Es konnten im Verlauf der Begehung verschiedene Artennachweise oder -hinweise erbracht werden, die eine planungsrelevante Betrachtung vermuten lassen. Weiterhin kann eine potenzielle Habitatsignung und somit ein Vorkommen weiterer Arten nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Berücksichtigt man die Gegebenheiten des Standortes, die Wirkungen des Vorhabens sowie den Abstand zu Lebensräumen mit einer hervorgehobenen Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz, kann eine Betroffenheit von Pflanzen, Insekten, Fischen, Mollusken und von vielen Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie ausgeschlossen werden.

Aufgrund der vorgefundenen Landschaftsausstattung und den bekannten Lebensraumsprüchen sowie bisherigen Erkenntnissen zum Planungsbereich, in Zusammenhang mit bestätigten und möglichen Vorkommen von Arten-/gruppen, wurde aufbauend auf die Geländearbeiten eine Relevanzprüfung vorgenommen und die artenschutzrechtliche Prüfung auf das Artenspektrum reduziert, dass unter Beachtung der Lebensraumsprüche am Eingriffsort vorkommen könnte und für die eine Beeinträchtigung durch vorhersehbare Wirkungen des Vorhabens nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann. Aufgrund ähnlicher Auswirkungen unterschiedlicher Arten, werden die Prüfungen auf Niveau der Artengruppe zusammenfassend betrachtet.

Nachfolgend werden betroffenen Arten- (gruppen) und deren grundlegende vorhabenbedingte Gefährdung aufgeführt.

Avifauna - Beschreibung der Vorhabenrelevanz (bau-/ anlage- / betriebsbedingt)

a) Beschreibung entstehender/möglicher Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Avifauna

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 1. (Tötungsverbot) hervorrufen könnten:
Singvogelarten der Gilden Gehölz und Offenlandbrüter: Im Verlauf von Arbeiten auf dem geplanten Vorhabenbereich werden Wege und Stellflächen gebaut und somit das Habitat erheblich seinem derzeitigen Zustand verändert. Potenzielle und bewiesene Eignung als Bruthabitat der Offenland- und möglichen betroffenen Gehölzbereiche sind bestätigt. Die Baumaßnahmen zur Errichtung der Windkraftanlagen könnten in dem Falle womöglich an verschiedenen Stellen im Baufeld zum Verlust von Brutstätten und somit auch zur Tötung von Individuen der Artengruppe Avifauna führen.
Groß- und Greifvogelarten: Der Betrieb der Anlage stellt grundsätzlich ein Tötungsrisiko für Groß- und Greifvogelarten dar. Die aktuellen Geländedaten weisen zwar Sichtungen, aber keine Brutstätten im Tabubereich der betrachteten Anlagen auf.

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 2. (Störungsverbot) hervorrufen könnten:
Im Verlauf von vielfältigen umfangreichen Bautätigkeiten entstehen Störungen, die sich negativ auf die Artengruppe der Avifauna im unmittelbaren und erweiterten Raum auswirken. Die Bauzeit ist daher außerhalb der Brutzeit vorzunehmen. Das geplante Vorgehen hilft die Störung zu vermeiden.



Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 3. (Verlust von Fortpflanzungs- und Lebensstätten) hervorrufen könnten:

Es wurden Niststätten und Reviere von unterschiedlichen Vogelarten im Wirkraum des Vorhabens festgestellt. In Bezug auf die bekannte Planung sind insbesondere Niststätten von Feldlerchen zu beachten. Diese könnten durch den Bau der WEA betroffen sein.

Chiroptera - Beschreibung der Vorhabenrelevanz (bau-/ anlage- / betriebsbedingt)

b) Beschreibung entstehender Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Chiroptera

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 1. (Tötungsverbot) hervorrufen könnten:

Im Untersuchungsraum wurden Nachweise zu Artenvorkommen erbracht. Hinsichtlich der Populationsgröße wurden für das Vorhaben keine relevanten Quartiere im Wirkraum erfasst.

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 2. (Störungsverbot) hervorrufen könnten:

Aktuell sind keine Störungen bekannt.

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 3. (Verlust von Fortpflanzungs- und Lebensstätten) hervorrufen könnten:

Aktuell wurden keine Ruhe- und Vermehrungsstätten erfasst bzw. keine Hinweise auf Quartierstandorte ermittelt, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden, sodass nicht von einem Verlust von Lebensstätten ausgegangen wird.

Herpetofauna - Beschreibung der Vorhabenrelevanz (bau-/ anlage- / betriebsbedingt)

c) Beschreibung entstehender Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Herpetofauna

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 1. (Tötungsverbot) hervorrufen könnten:

Im Untersuchungsraum wurden Nachweise zu Artenvorkommen erbracht. Durch die Anlage von Wegen und Stellflächen könnten baubedingt Wander Routen durchschnitten und Habitats beeinträchtigt werden, sodass sich daraus ein Tötungsrisiko ergibt.

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 2. (Störungsverbot) hervorrufen könnten:

Aktuell können baubedingt Störungen durch Befahrungen und baubedingte Vibrationen als Störungen vermutet werden.

Vorhabenbedingte Auswirkungen, die den §44 (1) 3. (Verlust von Fortpflanzungs- und Lebensstätten) hervorrufen könnten:

Aufgrund des Kenntnisse bezüglich der Planung nicht bekannt.



7 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND MINIMIERUNG DER EINGRIFFSFOLGEN

- c) Beschreiben von Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1
- 3 Avifauna

Im Verlauf der Geländearbeiten wurden im Wirkungsbereich der geplanten Anlagenstandorte (incl. Zuwegung und Stellflächen) sowie deren Umfeld Artnachweise erbracht bzw. eine potenzielle Eignung für weitere Arten festgestellt. Aufgrund der Erkenntnisse wäre bei Baubeginn ein Ablauf vorgesehen, der Eingriffsfolgen ausschließen oder zumindest minimieren soll. Hierbei ist geplant eine ökologische Baubegleitung vorzunehmen, die in Rücksprache mit den zuständigen Behördenvertretern ggf. Maßnahmen entwickelt und umsetzt. Hierzu gehört eine Bauzeitenregelung für den Fall, dass durch Zuwegung oder Stellfläche Flächen betroffen sind, die durch Vogelarten wie Feldlerchen (Vertreter der Gilde der Offenlandarten und Bodenbrüter) oder Goldammer (als der Vertreter Gilde Gehölzbrüter/ Arten der halboffenen Landschaft). Durch die Zuwegung ist der kleinteilige Eingriff in Gehölzflächen nicht auszuschließen.

- d) Beschreiben von Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1
- 3 Chiroptera

Im Radius von 1.000 m sind keine planungsrelevanten Vorkommen von Quartieren als Ruhe- und Vermehrungsstätten der betrachteten Artengruppe erfasst worden. Der Wirkraum des geplanten Vorhabens wird als Jagdhabitat genutzt. Um Eingriffsfolgen erkennen zu können ist durch den Auftraggeber eine Überflugzählung im Gondelbereich vorgesehen. Sollten vorhabenrelevante Individuenzahlen erfasst werden, so würden sofort angepasste Betriebszeiten eingerichtet.

- e) Beschreiben von Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1
- 3 Herpetofauna

Im Verlauf der Geländearbeiten wurden Individuen der Artengruppe Herpetofauna erfasst sowie eine potenzielle Eignung im betrachteten Landschaftsausschnitt für unterschiedliche Arten dieser Gruppe festgestellt. Bei Baubeginn ist ein Ablauf vorgesehen, der Eingriffsfolgen ausschließen soll. Hierbei ist geplant eine ökologische Baubegleitung durchzuführen, die in Rücksprache mit den zuständigen Behördenvertretern ggf. Maßnahmen (wie Zaunbau) ergreift.

8 MAßNAHMENVORSCHLÄGE ZUR VERMEIDUNG UND MINIMIERUNG DER EINGRIFFSFOLGEN

Nachfolgend werden erkannte artbezogene Maßnahmen zur Vermeidung/Minimierung der Eingriffsfolgen erwähnt:

- Nestschutz durch Bauzeitenregelung
- Amphibien- und Reptilienschutz durch ökologische Baubegleitung/ ggf. Zaunbau



9 ZUSAMMENFASSENDE DARLEGUNG DER NATURSCHUTZFACHLICHEN VORAUSSETZUNG FÜR EINE AUSNAHMSWEISE ZULASSUNG DES VORHABENS NACH § 45 ABS. 7 BNATSCHG

Derzeit sind dem Büro keine Gründe bekannt, die eine ausnahmsweise Zulassung notwendig werden lassen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ARTSCHUTZRECHTLICHEN PRÜFUNG

Die MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG plant in einem Landschaftsausschnitt zwischen der Ortslage Questin (Ortsteil der Stadt Grevesmühlen) und der Autobahn 20 (A 20) die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen.

Auf Grundlage von Erkenntnissen aus Vor-Ort-Begehungen, die im ersten Teil des Berichtes aufgezeigt sind und den potenziellen Vorkommen, die sich aus den bekannten Lebensraumansprüchen verschiedener Artengruppen herleiten lassen, wird ein Artenspektrum aus insgesamt drei Artengruppen als vorkommend angenommen. Auf Grundlage dieser Erkenntnis wurde eine artenschutzrechtliche Prüfung für die planungsrelevanten Arten vorgenommen.

Durch diese projektbezogene Prüfung von möglicherweise vorkommenden Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie konnten potenzielle vorhabenbedingte und baubedingte Beeinflussungen der Fauna ermittelt werden.

Für die ermittelten planungsrelevanten Artengruppen, wurde eine artenschutzrechtliche Prüfung anhand des § 44 (1) 1. bis 3. vorgenommen. Dabei wurden Auswirkungen des Vorhabens auf die nachgewiesene und potenziell vorkommende planungsrelevante Fauna festgestellt.

Hierzu zählt das Vorkommen von Singvögeln der Offenlandarten sowie Arten der halboffenen Habitate, die durch eine baubedingte Störung und Tötung von Individuen betroffen wären. Weiterhin könnten verschiedene Individuen der Artengruppe Herpetofauna durch das Baugeschehen betroffen sein. Zur Vermeidung/ Minimierung der Verbotstatbestände § 44 (1) 1. bis 3. wird empfohlen die Baumaßnahmen durch eine Fachkraft aus dem Bereich des Naturschutzes betreuen zu lassen und ggf. Maßnahmen in Rücksprache mit der zuständigen Behörde zu entwickeln, die Bauzeitenregelungen und Amphibienschutz beinhalten. Der Schutz von Fledermausarten wird gemäß der AAB betriebsbegleitend durch ein Höhenmonitoring vorgenommen.



7 QUELLENVERZEICHNIS

BRINKMANN ET. AL (HRSG.) (2011): Entwicklungen von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen; Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (HRSG.) (2005): Naturschutz und biologische Vielfalt 20 – Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie; BfN -Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag, Bonn/ Bad Godesberg

BIBBY ET AL. (2000): Methoden der Feldornithologie – Bestanderfassung in der Praxis, Neumann Verlag

DIETZ, C. ET AL. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas – Biologie, Kennzeichen, Gefährdung; Verlag Kosmos Naturverlag

GEDEON, K. ET AL. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten, Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster

RICHARZ (2011): Fledermäuse – beobachten, erkennen und schützen; Verlag Kosmos Naturverlag

SCHÖBER ET AL. (1998): Die Fledermäuse Europas. Kosmos Naturführer; Verlag Kosmos

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse – Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung; Verlag Westarp Wissenschaften

TRAUTNER, J. ET AL (2006): Geschützte Arten in Planungs- und Zulassungsverfahren – Books on Demand GmbH, Norderstedt.

SÜDBECK, P. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands – Kürzel der Brutvögel; Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V. (DDA)

Weitere Quellen

- www.bfn.de
- www.ornitho.de

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Lage der MBBF-Planung.....	3
Abbildung 2 Lage der WEA-Standorte MBBF 1 - 3 sowie die Untersuchungsgebiete (UG) mit Radius 300 und 3000 m	5
Abbildung 3 Revierzentren der Arten im UG 300	10
Abbildung 4 Erfasste Horststandorte mit Nr. wie in Tabelle aufgeführt.....	15

UVP - Vorprüfung

Zur Errichtung und den Betrieb von
drei Windenergieanlagen

„Windfeld Questin“

Landkreis Nordwestmestmecklenburg

Stadt Grevesmühlen

Flurstück 48, Flur 1, Gemarkung Büttlingen

Flurstück 52, Flur 1, Gemarkung Büttlingen

Flurstück 45, Flur 2, Gemarkung Questin

August 2018

Auftraggeber:

MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG
Alte Dorfstraße 1
18246 Steinhagen

Auftragnehmer:

Schuchardt Umweltplanung GmbH
Ernst-Alban-Straße 9
17192 Waren (Müritz)
info@schuchardt-umweltplanung.de



Bearbeitungsstand: 03.08.2018

Letzte Aktualisierung: 10.08.2018



1 INHALT	
1	Inhalt 2
1	Einleitung..... 3
1.1	Anlass und Aufgabenstellung 3
1.2	rechtliche Grundlagen 3
1.3	Planungsgrundlagen 4
2	Beschreibung des Vorhabens 4
2.1	Standort und Darstellung des Vorhabens..... 5
2.2	Verfahrensalternativen..... 5
3	Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile 6
3.1	Zu betrachtende Schutzgüter 6
3.1.1	Biotope, Fauna und Flora 6
3.1.2	Geologie und Boden 6
3.1.3	Wasser 7
3.1.4	Landschaft und Erholung..... 7
3.1.5	Kulturgüter und sonstige Sachgüter 7
4	Betrachtung der Schutzgüter 8
4.1	<i>Menschen</i> 8
4.2	<i>Biotope, Flora und Fauna</i> 8
4.3	<i>Wasser und Boden</i> 10
4.4	<i>Landschaft und Erholung</i> 10
4.5	<i>Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern</i> 10
4.6	Schutzgebiete: Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und der Europäischen Vogelschutzgebiete im Wirkungsbereich 11
5	Zusammenfassung der UVP - VP 12
	Abbildungsverzeichnis..... 12

Verwendete Software:

IBM Lotus Symphony (Text- und Tabellenprogramm)

Adobe Pdf-Creator

Microsoft Office (Text- und Tabellenprogramm)

Adobe Pdf-Reader

Verwendetes Kartenmaterial:

OpenStreetMaps sowie zur Verfügung gestelltes Material durch den AG

Datenaufbereitung/Berichtswesen Sigrid Hoffmann und Marika Schuchardt



1 EINLEITUNG

1.1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Im Landkreis Nordwestmecklenburg, im Ortsteil der Stadt Grevesmühlen wird geplant, dort befindliche Offenlandbereiche der Windenergienutzung zur Verfügung zu stellen.

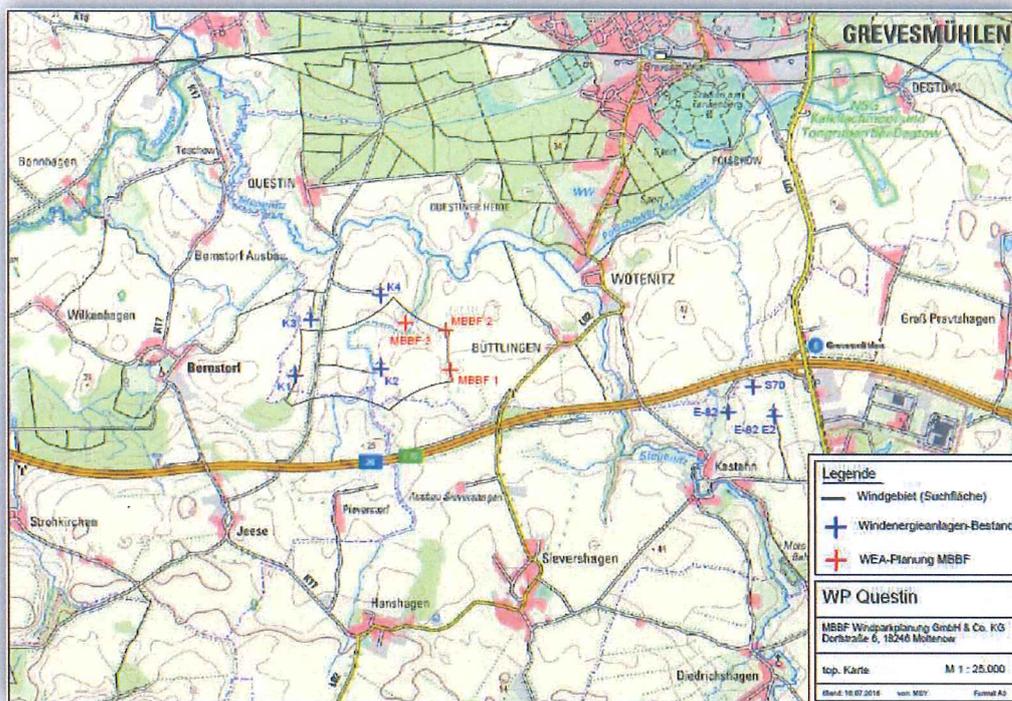


Abbildung 1 Lage der MBBF-Planung

Diese Vorhabenart könnte nachhaltige Veränderungen nach sich ziehen, die sich auf die Schutzgüter auswirken.

1.2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

- Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1997 (BGBl. 1997, Teil I S. 2141); zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 24. Juni 2004 (BGBl. I S. 1359)
- Gesetz zum Schutz der Natur und der Landschaft im Land Mecklenburg-Vorpommern (Landesnaturenschutzgesetz - LNatG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Oktober 2002 (GVOBl. M-V S. 1), seit dem 15. August 2002 geltende Fassung (GS Meckl.-Vorp. Gl. Nr. 791 – 5), zuletzt geändert durch Artikel 17 des Gesetzes vom 17. Dezember 2003 (GVOBl. M-V 2004 S. 2) in Kraft am 17. Januar 2004
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG) in der Neufassung vom 25. März 2002 (Gesetz zur Neuregelung des Rechtes des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuregg) BGBl. I Nr. 22, S. 1193), zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 24. Juni 2004 (BGBl. I S. 1359)



- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in Mecklenburg-Vorpommern (Landes-UVP-Gesetz - LUVPG M-V) vom 9. August 2002 (GVOBl. M-V S. 531, 631), in Kraft am 15. August 2002 - geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 24. Juni 2004 (GVOBl. M-V S. 302), in Kraft am 1. August 2004 GS Meckl.-Vorp. Gl. Nr. 2129 – 8
- Hinweise für die Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen in Mecklenburg-Vorpommern Gemeinsame Bekanntmachung des Ministeriums für Arbeit, Bau und Landesentwicklung und des Umweltministeriums - VIII 2/VIII 4/X 130 - 510.18.12 - (WKA-Hinweise M-V)
- Land Mecklenburg-Vorpommern, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, 28.01.2002

1.3 PLANUNGSGRUNDLAGEN

- Lageplan der Windenergieanlage, erstellt von MBBF Windenergieanlagenplanung
- Gutachtlicher Landschaftsrahmenplan der Region Nordwestmecklenburg
- Topographische Karte Questin, M 1:10.000



Abbildung 2 Blick von Südwest (Pieversdorf über die A 20) Richtung (NO) Vorhabenbereich - in der Bildmitte befindet sich der Planungsraum

2 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

Der betrachtete geplante Vorhabenbereich befindet sich in einem offenen Landschaftsabschnitt, auf überwiegend intensiv bewirtschaftetem Ackerland. Im nördlichen Untersuchungsgebiet befindet sich ein größeres Waldgebiet (Questiner Heide), welches durch eine Bahnlinie durchzogen ist. Zwischen der Questiner Heide und dem geplanten Vorhabenbereich befindet sich die Stepenitz mit verschiedenen Zuflüssen. Auf dem Vorhabenbereich und im unmittelbaren Wirkbereich des geplanten Vorhabens befinden sich vielfältige Gehölzstrukturen, die sich entlang von Wegen, Bewirtschaftungsgrenzen, Gräben oder im Zusammenhang mit eiszeitlich geprägten Geländestrukturen befinden.

Der Vorhabenbereich liegt südlich der Bebauung Questiner Heide, westlich Büttlingen und nördlich Sievershagen/ Pieversdorf sowie östlich Bernstorf. Offene Gewässerbereiche sind auf dem Vorhabenbereich und deren direkten Wirkbereich vorwiegend in Form von Gräben, Senken/kleineren Nassstellen sowie als Ackerholformen -vermutlich eiszeitlichen Ursprungs (Sölle)- anzutreffen.

Die Bewirtschaftung der Ackerbereiche auf dem Vorhabenbereich und deren unmittelbaren Umfeld erfolgte im Untersuchungszeitraum größtenteils durch verschiedene Getreidesorten sowie im weiteren



Umfeld durch Raps und Mais. Teilbereiche des Untersuchungsraumes insbesondere im Nordwesten werden als Dauergrünland in verschiedenen Nutzungsausprägungen (intensive Mähwiesen, Rinderweiden) oder auch vermutlich als Stilllegungsflächen genutzt.



Abbildung 3 Blick von Nord nach Süd über das UG/ Windfeld - Links im Bild befindet sich der Planungsraum

2.1 STANDORT UND DARSTELLUNG DES VORHABENS

Status	interne Bezeichnung	Hersteller	WEA-Typ	Rotordurchmesser (m)	Nabenhöhe (m)	Leistung (kW)	RW (ETRS 89)	HW (ETRS 89)	WGS 84 (N)	WGS 84 (E)	Geländehöhe (m)
geplant	MBBF 1	GE	GE 5.3-158	158	161	5300	33247120	5971344	53° 49' 44.3"	11° 09' 25.2"	25
		Nordex	N149	149	164	4500					
geplant	MBBF 2	GE	GE 5.3-158	158	161	5300	33247080	5971730	53° 49' 56.7"	11° 09' 21.9"	22
		Nordex	N149	149	164	4500					
geplant	MBBF 3	GE	GE 5.3-158	158	161	5300	33246686	5971803	53° 49' 58.4"	11° 09' 00.2"	21
		Nordex	N149	149	164	4500					

Zu dem geplanten Vorhaben gehört die Errichtung von drei Windenergieanlagen mit je einer Gesamthöhe (oberste Rotorspitze) von max. 240,0 m bei einem maximalen Rotordurchmesser von 158,0 m, einer Mastfußstation und dem erforderlichen Weg (einschl. Kranstellplatz). Über eine unterirdische Kabelführung erfolgt die Abführung der Energie.

Verkehrsmäßig erschlossen wird der Bereich von der Ortslage Büttlingen aus. Von dort werden auch wegebegleitend die Kabeltrassen verlegt.

2.2 VERFAHRENSALTERNATIVEN

Die Planungsregion verfügt über wirtschaftlich relevante Windpotenziale. Zur regionalplanerischen Steuerung der Windenergieanlagen sollen Eignungsräume ausgewiesen werden und dienen dann damit als Vorrangstandorte. Standortalternativen sind dem AG in der Region nicht bekannt. Vorbelastete Flächen wie der betroffene Standort sollten effektiv genutzt werden.

Bei den technischen Alternativen haben sich dreiflügelige Windräder mit einer Höhe über 150 m über Grund durchgesetzt, die auch hier verwendet werden sollen. Es sollen keine experimentellen oder Versuchsanlagen errichtet werden.

Die die Nutzung der Windenergieanlagen nicht störende Landwirtschaft kann auch weiterhin betrieben werden.



3 BESCHREIBUNG DER UMWELT UND IHRER BESTANDTEILE

3.1 ZU BETRACHTENDE SCHUTZGÜTER

3.1.1 BIOTOPE, FAUNA UND FLORA

Der geplante Vorhabenstandort wird intensiv landwirtschaftlich/ackerbaulich genutzt und hat einen offenen Charakter. Feldraine trennen Niederung mit Wiesen von den höher liegenden Ackerflächen.

Auf dem Vorhabenbereich und im unmittelbaren Wirkungsbereich des geplanten Vorhabens befinden sich vielfältige Gehölzstrukturen, die sich entlang von Wegen, Bewirtschaftungsgrenzen, Gräben oder im Zusammenhang mit eiszeitlich geprägten Geländestrukturen befinden. Im nördlichen Untersuchungsgebiet befindet sich ein größeres Waldgebiet (Questiner Heide), welches durch eine Bahnlinie durchzogen ist. Zwischen der Questiner Heide und dem geplanten Vorhabenbereich befindet sich die Stepenitz mit verschiedenen Zuflüssen.

Die Bewirtschaftung der Ackerbereiche auf dem Vorhabenbereich und deren unmittelbaren Umfeld erfolgte im Untersuchungszeitraum größtenteils durch verschiedene Getreidesorten sowie im weiteren Umfeld durch Raps und Mais. Teilbereiche des Untersuchungsraumes insbesondere im Nordwesten werden als Dauergrünland in verschiedenen Nutzungsausprägungen (intensive/ extensive Mähwiesen, Weiden) oder auch vermutlich als Stilllegungsflächen genutzt.

Die Strukturen des Plangebietes sind potenzielle Lebensräume einzelner Tierarten. Im Untersuchungsraum sind faunistische Untersuchungen vorgenommen worden. Auf Grund von Hinweisen zu einem vermuteten Brutplatz eine Rotmilanes (*Milvus milvus*) eines oder zweier Kranichpaare (*Grus grus*) und einer Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) in umliegenden Biotopen, wurden im Frühjahr 2018 gezielte ornithologische Untersuchungen vorgenommen. Es konnten Brutnachweise von einem Kranichpaar mehr als 1.000 m entfernt vom geplanten Standort erfasst werden. Ein potenzieller Brutplatz eines Rotmilanpaares befindet sich mehr als 1.500 m vom geplanten Vorhabenstandort entfernt. Brutaktivitäten von Rohrweihen konnten im betrachteten Raum nicht erfasst werden.

Während der Zugzeiten im Frühjahr und im Herbst rasten in allen Teilen Nordwestmecklenburgs regelmäßig Gruppen von Vögeln. Diese Standorte sind jedoch immer wieder wechselnd, je nach der angebauten Feldfrucht. Eine besondere Präferenz für den Raum des Vorhabens wurde noch nicht beobachtet.

Lebensräume anderer Tiere wie Lurche und Kriechtiere werden berührt und sind im Fachbeitrag Fauna (AFB) berücksichtigt.

3.1.2 GEOLOGIE UND BODEN

Der Vorhabenstandort ist ein flachwelliges Grundmoränengebiet, nördlich verläuft die Niederung der Stepenitz.

In diesem flachhügeligen glazialen Aufschüttungsgebiet sind sandige Lehmböden vorherrschend, die eine geringe bis mäßige Güte haben.



3.1.3 WASSER

Der gesamte Landschaftsraum ist relativ trocken, die Niederschläge sind gering bis mäßig. Innerhalb der Vorhabenfläche befinden sich keine größeren offenen Wasserflächen.

Im Plangebiet liegen unterschiedlich breite Gräben, die der Entwässerung von Niederungsbereichen und der Drainage der Ackerflächen dienen. Dieses breit ausgebaute, begradigte Gewässer und die kleinen Gräben haben einen naturfernen Charakter. Ein Gewässer mit naturnahem Charakter verläuft durch den nördlichen Teil des UG. Entlang des Stepenitztales sind Gründlandbereiche und vielfältige Gehölzstrukturen anzutreffen.

Innerhalb der betrachteten Ackerfläche im Planungsraum sind Feldsölle mit dauerhafter offener Wasserfläche, und Nassstellen aber keiner großräumigen Bedeutung vorzufinden.

Trinkwasserschutzgebiete und Wasserfassungen sind nicht bekannt.

Südlich des geplanten Standortes befindet sich an der Autobahn ein Regenrückhaltebecken.

3.1.4 LANDSCHAFT UND ERHOLUNG

Es ist ein offener, von der landwirtschaftlichen Nutzung geprägter Raum mit weiten Sichtbeziehungen. Die Niederungseinschnitte treten außerhalb des unmittelbaren Wirkbereiches kleinflächig in Erscheinung.

Landschaftseinheiten

LE	LE_NAME	GL	GL_NAME	LZ	LZ_NAME	LE_LABEL
401	Westmecklenburgisches Hügelland mit Stepenitz und Radegast	40	Westmecklenburgische Seenlandschaft	4	Höhenrücken und Mecklenburgische Seenplatte	401 Westmecklenburgisches Hügelland mit Stepenitz und Radegast

Die bestehenden Windenergieanlagen und die Autobahn 20 haben das Landschaftsbild bereits deutlich verändert. Der geplante Vorhabenstandort befindet sich östlich des bestehenden Windparks, er nimmt eine bisher „nicht geplante Insel“ ein, tritt selber daher nicht in den sichtbaren Vordergrund.

Dieser Landschaftsraum wird nur in geringem Umfang zur Erholung genutzt. Die als Voraussetzung anzusehende Erschließung durch –fußläufige– Wege ist kaum gegeben. Ehemals vorhandene Wege sind in die landwirtschaftliche Nutzfläche integriert worden. Der neue Weg an der A 20 trägt zwar zur Erschließung bei, er ist auf Grund der Immissionen jedoch nicht als Erholungsraum anzusehen. Die potentielle Erholungsnutzung des Raumes ist durch die Errichtung der Autobahn erheblich vermindert worden.

3.1.5 KULTURGÜTER UND SONSTIGE SACHGÜTER

Im Plangebiet befinden sich keine in amtlichen Listen oder Karten verzeichneten Denkmale und Bodendenkmale. Es ist kein Gebiet, das von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als bedeutende Landschaft eingestuft worden ist.

Der Abstand zu den Ortslagen mit eingetragenen Baudenkmalen (Kirchen, Gutshäuser) beträgt mind. 1.000 m.



4 BETRACHTUNG DER SCHUTZGÜTER

4.1 MENSCHEN

Abstände

Zur Beurteilung eines Standortes einer Windenergieanlage und deren Abstand zu Wohngebäuden sind Empfehlungswerte herausgegeben worden, die die Höhe der Anlagen berücksichtigen:

Tabelle für Anlagen über 100 m Gesamthöhe

<u>Art der angrenzenden Bebauung</u>	<u>Empfohlener Mindestabstand</u>
Einzelhäuser und Splittersiedlungen im Außenbereich	800 m
WR, WA, WS, MD, MI, Campingplätze, Ferienhausgebiete	1.000 m

Diese Abstandsforderungen werden erfüllt.

Schallimmissionen

Von dem geplanten Vorhaben werden Emissionen in Form von Schall und Schattenwurf ausgehen. Gemäß TA Lärm, Abschnitt 3.2.1 (Prüfung im Regelfall) kann von einer Ermittlung der Vorbelastung abgesehen werden, wenn die Immissionspegel die Immissionsgrenzwerte gemäß TA Lärm Abschnitt 6 um mehr als 6 dB(A) unterschreiten - dieses ist nach Aussagen der MBBF hier der Fall.

Schattenwurf

Zur Bewertung der Auswirkungen durch Schattenwurf (Schlagschatten) wird empfohlen, dass Benutzer von Wohn- und Büroräumen nicht länger als 30 Minuten je Tag und maximal 30 Stunden je Jahr (Gesamtwirkung) durch Schattenwurf beeinträchtigt werden.

Die Schattenwurfberechnung wurde für alle Windenergieanlagen als „worst-case Berechnung“ durchgeführt, d. h., es wurde von den ungünstigsten Bedingungen ausgegangen. Für die Berechnung der realen Schattenwurfzeiten müssten noch die Daten für die Sonnenwahrscheinlichkeit und die Betriebsstunden je Windrichtungssektor genutzt werden, die Auswirkungen würden sich weiter vermindern.

Laut Aussagen der MBBF bewirken die geplanten Windenergieanlagen keine Veränderungen der Schattenwurfzeiten an den angrenzenden Wohnstandorten z.B. Questin, Questiner Heide, Büttlingen.

4.2 BIOTOPE, FLORA UND FAUNA

Von den Windenergieanlagen werden in Betracht des gesamten Wirkraumes verhältnismäßig kleine Fundamente und Fahrwege dauerhaft beansprucht. Damit gehen kleinflächig Lebensräume für Pflanzen und Tiere verloren. Da nur intensiv genutzte Ackerflächen benötigt werden, ist die Beeinträchtigung relativ gering. Bei standorttreuen Vogelarten ist eine Gewöhnung an Störungen festgestellt worden, von ihnen werden die eingehaltenen Sicherheitsabstände nach der Errichtung der Anlagen schrittweise vermindert.

Die Arten der Herpetofauna werden von dem Vorhaben nicht beeinträchtigt bzw. Beeinträchtigungen durch die ökologische Baubegleitung verhindert.



Der Raum zwischen Questin und A 20 ist nicht als besonderer Schwerpunktraum der Vogelrast ausgewiesen. Rast- und Überwinterungsflächen der in der EU-Vogelschutzrichtlinie und der Umsetzung der Bonner Konvention (Regionalabkommen Wasservögel, AEWA) genannten Arten sind, sind mit geringeren Bestandszahlen womöglich vorhanden.

Nach § 36 Abs. 4 LNatG M-V unterliegen die Horst- und Neststandorte bestimmter Vogelarten einem besonderen Schutz. Dazu gehören Adler, Baum- und Wanderfal-ken, Weihen, Schwarzstörche und Kraniche. Es ist verboten,

1. im Umkreis von 100 Metern um den Standort (Horstschutzzone I) Bestockungen zu entfernen oder den Charakter des Gebietes sonst zu verändern,
2. in der Horstschutzzone I und im Umkreis ab 100 bis 300 Meter um den Standort (Horstschutzzone II) in der Zeit vom 1. März bis zum 31. August land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Maßnahmen durchzuführen,
3. in den Horstschutzzonen I und II in der Zeit vom 1. März bis zum 31. August die Jagd auszuüben,
4. in den Horstschutzzonen I und II stationäre jagdliche Einrichtungen zu errichten; in der für die Jagdausübung freien Zeit ist die Benutzung mobiler jagdlicher Einrichtungen zulässig.

Für Rohrweihen, die in der bewirtschafteten freien Landschaft nisten, gilt der Brutplatz als Horstschutzzone I und der Umkreis von 200 Metern um den Brutplatz als Horstschutzzone II; für sie gilt das Verbot nach Satz 1 Nr. 2 nicht. Für Kraniche gelten die Verbote nach Satz 1 Nr. 2 und 3 in der Zeit vom 1. März bis 31. Mai. Für Kraniche, die in der bewirtschafteten freien Landschaft nisten, gilt der Brutplatz als Horstschutzzone I und der Umkreis von 200 Metern um den Brutplatz als Horstschutzzone II; für sie gilt das Verbot nach Satz 1 Nr. 2 nicht.

Im Bereich des Vorhabens können Brutplätze der geschützten Arten Kranich und Rohrweihe auftreten. Die Forderungen des § 36 LNatG M-V zum Artenschutz werden dementsprechend erfüllt, weil eine Bauzeitenregelung und zudem eine ökologische Baubegleitung vorgesehen ist.

Das geplante Vorhaben befindet sich zwischen den bereits in Betrieb befindlichen Windparks und im Umfeld der A 20. Damit handelt es sich hier um einen in den vergangenen Jahren erheblich gestörten Raum. Zur Störung trugen die baulichen Veränderungen des bestehenden Windparks bei. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass hier eine unbeeinträchtigte Avifauna störungssensibler Arten vorhanden ist.

Durch den vorhandenen Windpark besteht insbesondere eine Barrierewirkung in Ost-West-Richtung. Die MMBF-Planung schließt sich östlich an den bestehenden Windpark an.

Das Stepenitztal des Plangebietes stellt einen ökologisch wertvollen Lebensraum dar, der durch die vorhandenen Windenergieanlagen im Umfeld und durch die südlich kreuzende A 20 bereits erheblich verändert worden ist.



Das geplante Vorhaben befindet sich mehrere hundert Meter entfernt von der Niederung und stellt keine unmittelbare Beeinträchtigung dar. Der Lebensraum des Fischotters wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

4.3 WASSER UND BODEN

Die natürlichen Bodenfunktionen werden durch Bodenversiegelungen beeinträchtigt. Bodenarten mit einer besonderen Schutzfunktion sind nicht vorhanden. Die Bodenversiegelungen sind im Verhältnis gesehen kleinflächig, von der Windenergieanlage wird eine Fläche von etwa 50 x 30 m benötigt. Durch die Versiegelung der Zufahrten (Breite 4,5 m) sind Bodenflächen nur noch eingeschränkt funktionsfähig. Auf dem größten Teil der Fläche bleibt die landwirtschaftliche Nutzung erhalten.

Durch die Neuversiegelung geht die direkte Versickerungsfläche für Regenwasser verloren. Es wird jedoch kein Niederschlagswasser abgeführt werden, so dass kein Verlust entsteht.

4.4 LANDSCHAFT UND ERHOLUNG

Die Errichtung des Vorhabens verändert den Charakter des Landschaftsraumes. Die Anlagen befinden sich jedoch in einem durch bestehende Windanlagen und der A 20 erheblich vorbelasteten Bereich. Die geplanten Anlagen mit einer Höhe bis 240 m sind weithin sichtbar, treten jedoch auf Grund der Nähe zum bestehenden Windfeld geringer in Erscheinung, als in Einzellage ohne Vorbelastung.

Dieser Landschaftsraum an der Autobahn hat keine besondere Erholungsfunktion, eine besondere Schutzfunktion des Landschaftsbildes ist dementsprechend nicht gegeben.

4.5 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEN VORGENANNTEN SCHUTZGÜTERN

Potenzielle/bekannte Auswirkungen sind entsprechend dem UVPG schutzgutbezogen ermittelt worden. Um eine rein sektorale Betrachtung zu vermeiden, sind Wechselwirkungen innerhalb und zwischen den Schutzgütern bereits in den entsprechenden Kapiteln erfasst worden. Dabei musste von den bekannten und erforschten Beziehungen ausgegangen werden, die vermutlich jedoch nur einen Teil der tatsächlichen Umweltbeziehungen darstellen.

Boden

- Veränderung des Bodens durch die Versiegelung stellt einen Verlust an Lebensraum für Pflanzen und Tiere dar.
- Veränderung des Bodens durch die Versiegelung stellt einen Verlust an Versickerungsfläche und damit Grundwasserneubildung dar.

Lebensräume

- Bei der Beurteilung der Lebensräume wurden die benachbarten Biotope zu Komplexen zusammengefasst, da sie durch ihr Zusammenspiel zumeist eine höhere Wertigkeit erreichen als einzelne, verstreut liegende Lebensräume. Hier wurde auch die Verbindung zu den dort lebenden Tieren gezogen.

Landschaft

- Bei der Beurteilung des Landschaftsbildes fallen Aspekte fast aller Schutzgüter mit in die Darstellung. Gerade geschützte Biotope haben auf Grund ihrer Strukturanreicherung eine hohe Bedeutung auch für die Landschaft.

Wechselwirkungen mit geplanten Maßnahmen A 20



- Durch die Kompensationsmaßnahmen der A 20 ist keine grundsätzliche Veränderung der naturnahen Bereiche verbunden. Eine Beeinträchtigung ist nicht zu erwarten.

4.6 SCHUTZGEBIETE: GEBIETE VON GEMEINSCHAFTLICHER BEDEUTUNG UND DER EUROPÄISCHEN VOGELSCHUTZGEBIETE IM WIRKBEREICH

Im Plangebiet und dessen Umfeld (Radius 1.000 m) sind zwei gemäß § 32 BNatSchG bekannt gemachte Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung oder europäische Vogelschutzgebiete ausgewiesen.

In unmittelbarer Nähe zu den geplanten Windkraftanlagen befinden sich die nachfolgenden FFH- und Vogelschutzgebiete

DE 2132 -303	Stepenitz-, Radegast- und Maurineta I mit Zuflüssen	9	Sumpf- Glanzkraut, Gemeine Flussmuschel, Bauchige Windelschnecke, Schmale Windelschnecke, Zierliche Tellerschnecke, Vierzähnlige Windelschnecke, Flussneunaug, Bachneunaug, Steinbeißer, Schlammpeitzger , Groppe, Kammolch, Fischotter, Rotbauchunke	1 4	Repräsentatives Vorkommen von FFH- LRT und -Arten, Schwerpunktvorkomme n von FFH-LRT und - Arten, Vorkommen von FFH-Arten an der Verbreitungsgrenze, Häufung von FFH-LRT, prioritären FFH-LRT und FFH-Arten, großflächige Komplexbildung	Erhalt und teilweise Entwicklung eines Fließgewässersystem s mit Gewässer-, Grünland-, Moor- und Waldlebensräumen sowie einer großen Zahl von FFH-Arten, erforderliche Maßnahmen für Liparis loeselii: Offenhaltung der Habitatflächen durch Gehölzen	Aus vier Fließgewässern gebildetes komplexes Gebiet mit Erlen- s Eschenwäldern, feuchten Hochstaudenfluren und Grünlandbereichen Neben Hangwäldern gehören Kalktuffquellen und Salzwiesenreste sowie eine wertvolle Gewässerfauna zur Ausstattung.
--------------------	--	---	---	--------	---	---	---

DE 2233- 401	SPA 73 Stepenitz- Poischower Mühlenbach- Radegast- Maurine		Eisvogel Alcedo atthis Anhang I bruetend ~ 20 Brutpaare B B Flußseeschwalbe Sterna hirundo Anhang I bruetend ~ 2 Brutpaare C C Kranich Grus grus Anhang I bruetend ~ 2 Brutpaare B C	Mittelspecht Dendrocopos medius Anhang I bruetend ~ 3 Brutpaare B C Neuntöter Lanius collurio Anhang I bruetend ~ 15 Brutpaare B C Rohrweihe Circus aeruginosus Anhang I bruetend ~ 2 Brutpaare B C
--------------------	--	--	---	---

Das NSG – Radegasttal ist etwa 3000 m vom Planungsbereich entfernt.

NSG_308	2	Radegasttal	346	VO Umweltministerium u. Landwirtschaftsministerium M-V v. 2.5.2006; GVOBL. M-V 2006 Nr. 7 S. 177 v. 17.5.2006	W (Börzow) - Gadebusch	Grevesmühlen
---------	---	-------------	-----	--	---------------------------	--------------

Der Bernstorfer Wald ist etwas 2.400 m vom Planungsbereich entfernt.



DE 2132- 302	Bernstorfer Wald	Repräsentatives Vorkommen von FFH-LRT, Verbindungsfunktion	Erhalt eines Waldmeister- Buchenwaldes	Es sich um einen auf Geschiebemergel der kuppigen Grundmoräne stockenden Buchenwald mit einigen eingestreuten Kleingewässern und Feuchtwaldbereichen
--------------------	---------------------	--	--	---

Aktuell sind keine nachhaltigen Auswirkungen bekannt, die unter Berücksichtigung der Vorbelastung des Standortes zu einer erheblichen Beeinträchtigung führen.

5 ZUSAMMENFASSUNG DER UVP - VP

Südlich der Ortslage Questin/ Questiner Heide (OT der Stadt Grevesmühlen) im Landkreis Nordwestmecklenburg, werden die Errichtung und der Betrieb dreier Windenergieanlage geplant. Der Standort steht im Zusammenhang mit anderen Windenergieanlagen. Er liegt im Einflussbereich der Autobahn A 20, ein ausreichender Sicherheitsabstand wird eingehalten.

Zu den nächsten Wohnstandorten der Ortslagen Questin, Questiner Heide, Büttlingen werden ausreichende Abstände eingehalten. Bei den Emissionsberechnungen (Schallausbreitung und Schattenwurf) sind alle benachbarten Windenergieanlagen berücksichtigt.

Der Vorhabenstandort befindet sich in einem offenen Landschaftsraum mit großen landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Es befinden sich herausragende Bereiche (FFH- und Vogelschutzgebiete) im Untersuchungsraum.

Die Schutzgüter Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere sowie Landschaft werden untersucht. Am Vorhabenstandort und im umgebenden Bereich sind keine Elemente bekannt, die dem Vorhaben erheblich entgegenstehen, da Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher Eingriffe in Natur und Landschaft durchgeführt werden.

Durch Bau und Betrieb des Vorhabens werden Eingriffe verursacht. Es ist gewünscht diese mittels Ausgleichsmaßnahmen zu kompensieren.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Lage der MBBF-Planung.....	3
Abbildung 2 Blick von Südwest (Pieverstorf über die A 20) Richtung (NO) Vorhabenbereich - in der Bildmitte befindet sich der Planungsraum	4
Abbildung 3 Blick von Nord nach Süd über das UG/ Windfeld - Links im Bild befindet sich der Planungsraum	5



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von drei Windenergieanlagen

am Standort Questin

Bericht Nr.: I17-SCH-2018-31

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von drei
Windenergieanlagen am Standort Questin

Bericht-Nr. I17-SCH-2018-31

Auftraggeber: MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG
Alte Dorfstr. 1

D-18246 Steinhagen bei Bützow

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
25840 Friedrichstadt

Tel.: 04881 – 93 6 49 80
Fax.: 04881 – 93 6 49 81 9
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Bearbeiter: Malvin Schneidewind (M. Sc.)

Prüfer: Christian Kebbel (Dipl.-Ing. (FH))

Datum: 31. Juli 2018

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schallimmissionsgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Questin wurde von der MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG im Juni 2018 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

Urheber des vorliegenden Schallimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und Betriebsverhalten der Windenergieanlagen und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [7] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	31.07.2018	Erstellung des Gutachtens	Schneidewind

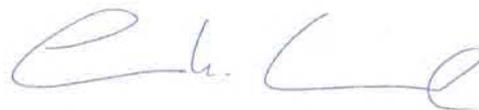
Bearbeiter

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 31.07.2018



Geprüft

Dipl.-Ing. (FH) Christian Kebbel,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 03.08.2018



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	7
2	Örtliche Beschreibung.....	7
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	9
4	Immissionsorte	15
4.1	Immissionsrichtwerte	18
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	19
5.1	Anlagenbeschreibung	19
5.2	Positionen der geplanten Windenergieanlagen.....	19
5.3	Schalltechnische Kennwerte.....	20
5.3.1	Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen	21
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit.....	22
6	Fremdgeräusche.....	22
7	Tieffrequente Geräusche.....	22
8	Vorbelastung	23
8.1	Vorbelastung Windenergieanlagen	23
8.2	Putenmastbetrieb OT Büttlingen.....	24
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	25
9.1	Vorbelastung.....	25
9.2	Zusatzbelastung	26
9.2.1	Variante 1 (GE 5.3-158).....	26
9.2.2	Variante 2 (Nordex N149/4500)	28
9.3	Gesamtbelastung.....	30
9.3.1	Variante 1 (GE 5.3-158).....	30
9.3.2	Variante 2(Nordex N149/4500)	31
10	Qualität der Prognose	32
11	Zusammenfassung.....	35
11.1	Variante 1 (GE 5.3-158).....	35
11.2	Variante 2 (GE 5.3-158).....	36
11.3	Fazit.....	36
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	37
13	Literaturverzeichnis.....	38
	Anhang 1 / Berechnungsausdruck Vorbelastung Putenmast: Hauptergebnis.....	40
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck Vorbelastung WEA: Hauptergebnis.....	42
	Anhang 3 / Vorbelastung Gesamt	44
	Anhang 4 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung (Variante 1): Hauptergebnis.....	45
	Anhang 5 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung (Variante 2): Hauptergebnis.....	47

Anhang 6 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung WEA (Variante 1): Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse	49
Anhang 7 / Gesamtbelastung Gesamt (Variante 1)	61
Anhang 8 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung WEA (Variante 2): Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse	62
Anhang 9 / Gesamtbelastung Gesamt (Variante 2)	73
Anhang 10 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung WEA (Variante 1).....	74
Anhang 11 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung WEA (Variante 2).....	75
Anhang 12 / Auszug Herstellerangabe Oktavspektren – GE 5.3-158 [19, 20].....	76
Anhang 13 / Auszug Herstellerangabe Oktavspektrum - Nordex N149/4500 [23].....	81
Anhang 14/ Fotodokumentation der Immissionsorte	85

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Variante 1 und 2)	8
Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]	17
Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall in der Variante 1 (nachts)	27
Abbildung 9.2: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall in der Variante 2 (nachts)	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]	13
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]	14
Tabelle 4.1: Immissionsorte	16
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	18
Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA in der Variante 1 [16]	19
Tabelle 5.2: Position der geplanten WEA in der Variante 2 [16]	19
Tabelle 5.3: Schalleistungspegel der GE 5.3-158 [19, 20, 21]	20
Tabelle 5.4: Schalleistungspegel der Nordex N149/4500 [22]	20
Tabelle 5.5: Oktavband GE 5.3-158 im BM Normalbetrieb [19]	21
Tabelle 5.6: Oktavband GE 5.3-158 im BM NRO 105 [20]	21
Tabelle 5.7: Oktavband GE 5.3-158 im BM NRO 104 [20]	21
Tabelle 5.8: Oktavband Nordex N149/4500 im BM Standard Mode [23]	21
Tabelle 5.9: Oktavband Nordex N149/4500 im BM Mode 4 [23]	21
Tabelle 8.1: Position der Bestandsanlagen und Schalleistungspegel im Tag- und Nachtbetrieb [17, 18]	23
Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA [17, 18]	23
Tabelle 8.3: Ermittelte Positionen der Abluftschornsteine und des Kühlaggregates der Mastanlage	24
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse – Vorbelastung	25
Tabelle 9.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung (Variante 1)	26
Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Zusatzbelastung (Variante 2)	28
Tabelle 9.4: Analyseergebnisse – Gesamtbelastung (Variante 1)	30
Tabelle 9.5: Analyseergebnisse – Gesamtbelastung (Variante 2)	31
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen	33
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose (Variante 1)	35
Tabelle 11.2: Ergebnisse der Immissionsprognose (Variante 2)	36

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) im Windpark Questin. Der Windpark Questin liegt ca. 3 km südwestlich der Stadt Grevesmühlen im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern. Die geplanten WEA stellen eine östliche Erweiterung des Bestandsparks dar. Im Rahmen dieses Gutachtens werden zwei verschiedene Planungsvarianten mit jeweils einem anderen Anlagentyp untersucht.

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

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

2 Örtliche Beschreibung

Der Windpark Questin befindet sich auf dem Gebiet der Stadt Questin im Amt Grevesmühlen-Land, ca. 3 km südwestlich von Questin, zwischen dem Questiner Ortsteil Büttlingen östlich und dem Ortsteil Bernstorf westlich des geplanten Standortes im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern. Die unmittelbare Umgebung wird vorwiegend landwirtschaftlich genutzt und ist von einzelnen Baumreihen durchsetzt. Der geplante Standort befindet sich östlich des Bestandsparks.

Im Umfeld des geplanten Standortes befinden sich weitere WEA, zum einen unmittelbar westlich angrenzend und zum anderen in rund 2.5 km Entfernung östlich [17, 18]. Diese WEA finden im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung.

Im OT Büttlingen, östlich der geplanten WEA-Standorte, befindet sich eine Putenmastanlage, welche ebenfalls im vorliegenden Schallgutachten als akustische Vorbelastung berücksichtigt wird.

Die Geländehöhe um den Windparkstandort variiert zwischen einer Höhe von ca. 15 m und 35 m über NN. Die Höhenangaben wurden [12] entnommen.

Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [16].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

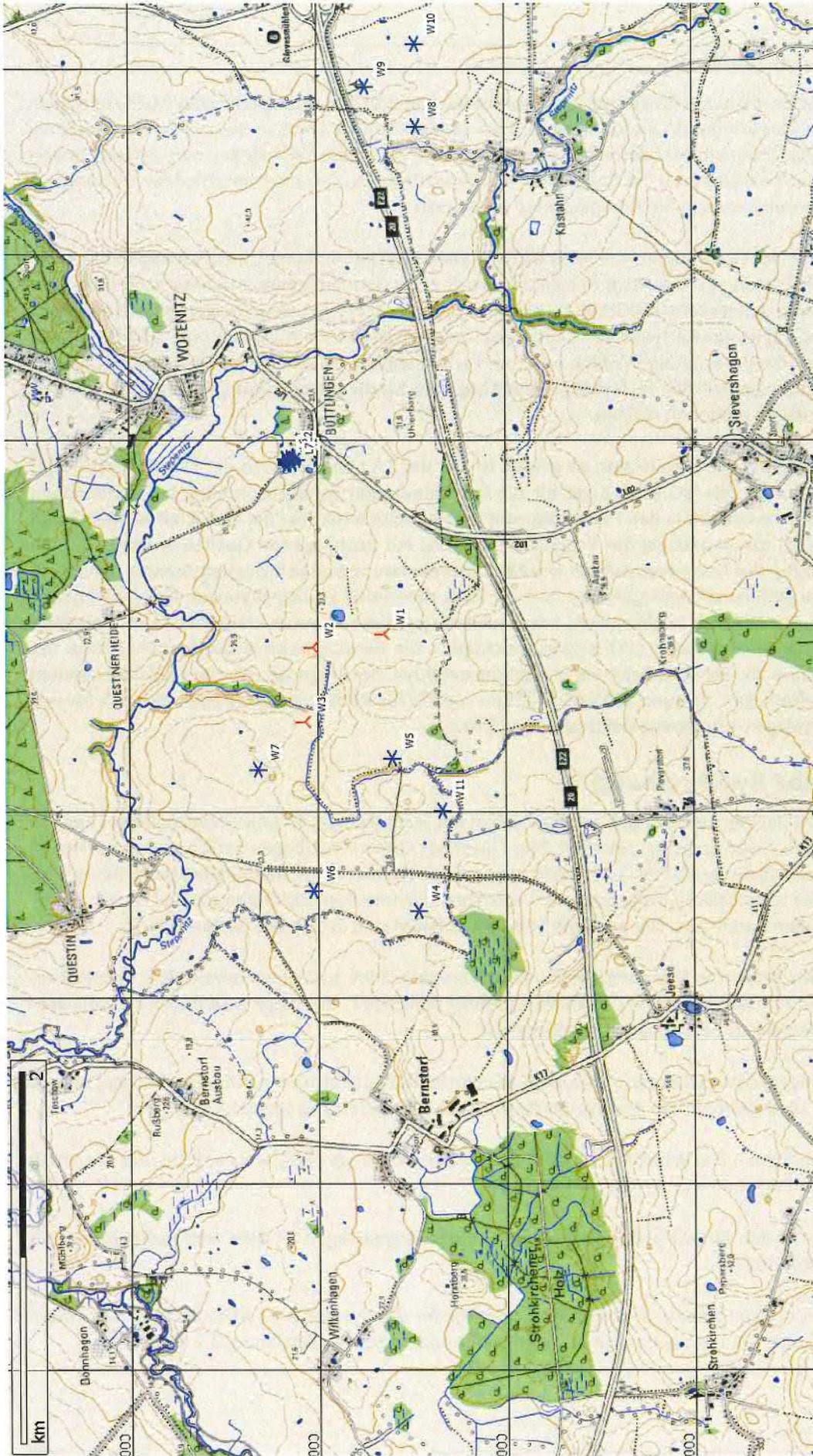


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Variante 1 und 2)
 Blaue Sterne: Bestandsanlagen bzw. im Genehmigungsverfahren befindliche WEA; Rote(s) Kreuz(e): Neu geplante WEA; Kartenmaterial [8]

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [7], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren wird das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das EMD Softwareprogramm WindPRO [9].

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

Das „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10]“ wurde im Mai 2015 veröffentlicht und basiert auf den Erkenntnissen des LANUV NRW zur Abweichung der realen von den modellierten Immissionen von WEA. Darauf aufbauend hat der LAI einen überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] erarbeitet, der die Erkenntnisse der Studie aufgreift und, leicht adaptiert, in eine behördliche Empfehlung umsetzt (im Folgenden: neues LAI-Verfahren). Durch eine im Interimsverfahren beschriebene Modifizierung des Schemas der DIN ISO 9613-2 [2] lässt sich dessen Anwendungsbereich auf Windkraftanlagen als hochliegende Quellen erweitern.

Abweichend zum bisher in Deutschland üblichen Verfahren sieht das Interimsverfahren vor, dass

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

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

Die ISO 9613-2 „Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2. A general method of calculation“ beschreibt die Berechnung der Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Der nachfolgende Text und die Gleichungen beschreiben den theoretischen Hintergrund der ISO 9613-2 wie sie in WindPRO implementiert ist. Diese Beschreibung ist dem WindPRO Handbuch [9] entnommen.

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

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

L_{WA} : Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet.

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden, D_{Ω} (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

$$D_C = D_{\Omega} - 0 \quad (2)$$

D_{Ω} beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

$$D_{\Omega} = 10 \lg\{1 + [d_p^2 + (h_s - h_r)^2] / [d_p^2 + (h_s + h_r)^2]\} \quad (3)$$

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5 m)

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

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

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

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)

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

A_{gr} : Bodendämpfung

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

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

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

Wenn in WindPRO kein digitales Geländemodell vorhanden ist

$$h_m = (h_s + h_r) / 2 \quad (9a)$$

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe)

h_r : Aufpunkthöhe (in WindPRO standardmäßig 5 m, kann aber den realen Gegebenheiten angepasst werden)

Bei vorliegendem digitalem Geländemodell wird die Fläche F zwischen dem Boden und dem Sichtstrahl zwischen Quelle (Gondel) und Aufpunkt berechnet. Die mittlere Höhe berechnet sich dann mit:

$$h_m = F / d \quad (9b)$$

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

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie). In WindPRO gehen diese Effekte nicht in die Prognose ein: $A_{misc} = 0$.

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

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

$$C_{met} = C_0 [1 - 10 (h_s + h_r) / d_p] \text{ für } d_p > 10 (h_s + h_r) \quad (11)$$

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

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

Liegen den Berechnungen n Schallquellen (u.a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend der Abstände zum betrachteten Immissionspunkt. In der Bewertung der Lärmimmission nach der TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 (L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (12)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

L_{ATi} : Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

i : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

K_{Ti} : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften

K_{Ii} : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i abhängig von den lokalen Vorschriften

Nach der ISO 9613-2 [2] kann die Prognose der Schallimmissionen auch über das Oktavspektrum des Schalleistungspegels der WEA durchgeführt werden, wie es im Rahmen des Interimsverfahrens gefordert ist. Im Folgenden sind nur die Unterschiede zu der 500 Hz Mittenfrequenz bezogenen Berechnung aufgezeigt.

Der resultierende Schalldruckpegel L_{AT} berechnet sich dann mit:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0,1L_{AFT}(63)} + 10^{0,1L_{AFT}(125)} + 10^{0,1L_{AFT}(250)} + 10^{0,1L_{AFT}(500)} + 10^{0,1L_{AFT}(1k)} + 10^{0,1L_{AFT}(2k)} + 10^{0,1L_{AFT}(4k)} + 10^{0,1L_{AFT}(8k)}] \quad (13)$$

Mit:

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

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

$$L_{AFT}(DW) = (L_W + A_f) + D_c - A \quad (14)$$

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

Mit:

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

A_f : genormte A-Bewertung nach IEC 651 (vgl. WindPRO-Katalog Schalldaten, A-bewertet), WindPRO ermittelt nach diesem Verfahren den A-bewerteten Schallpegel.

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

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

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (15)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

A_{gr} : Bodendämpfung

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

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

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

$$A_{\text{atm}} = \alpha_f d / 1000 \quad (16)$$

Mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

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

Bandmittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f [dB/km]	0.1	0.4	1	1.9	3.7	9.7	32.8	117

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

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

$$A_{\text{gr}} = A_s + A_r + A_m \quad (17)$$

Mit:

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

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

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

In WindPRO wird nur ein Parameter für G (Porosität) verwendet:

$$G = G_s = G_r = G_m \quad (18)$$

Diese Porosität wird in den Berechnungseinstellungen ausgewählt.

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

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

Referenzspektrum								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA,norm}	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-20.0 ¹

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]

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

4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte wurde im ersten Schritt auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkbereichs der geplanten WEA vorgenommen. Der Einwirkbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert liegt [1]. Als repräsentative schallkritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Wohnbebauungen gewählt.

Für die Immissionsorte IO2 in Questin, IO4 und IO5 in Wotenitz sowie den IO6 in Büttlingen werden im Flächennutzungsplan der Stadt Grevesmühlen [14] jeweils Wohnbauflächen ausgewiesen. Dem entsprechend werden diese Immissionsorte mit der Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes bzw. Kleinsiedlungsgebietes eingestuft. Für IO7 und IO8 in Büttlingen weist selbiger Flächennutzungsplan [14] ein Mischgebiet mit entsprechender Schutzwürdigkeit aus.

Die Einstufung als Kleinsiedlungsgebiet und dessen Schutzwürdigkeit der Immissionsorte IO10, IO11 in Sievershagen und IO13 in Hanshagen sowie IO12 als Mischgebiet in Hanshagen ist auf den vorliegenden Flächennutzungsplan der Gemeinde Hanshagen [15] zurück zu führen

Für sämtliche weitere Immissionsorte liegt keine aktuell gültige Bauleitplanung vor. Dem entsprechend wurde die Schutzwürdigkeit dieser Immissionsorte dem tatsächlichen Nutzen nach als Außenbereich oder Dorf-Mischgebiet eingestuft.

Einzige Ausnahme hierbei bildet der IO16 in Bernstorf. Hier befindet sich ein Hospiz in unmittelbarer Angrenzung zum Außenbereich in einem als Mischgebiet anzusehenden Bereich ohne vorliegende gültige Bauleitplanung. Nach Kapitel 6.7 der TA Lärm [1] lässt sich, aufgrund des Aneinandergrenzens verschiedener Gebietskategorien (hier: Kureinrichtung und Außenbereich, bzw. Mischgebiet), ein Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Immissionsrichtwerte ansetzen. An diesem Immissionsort wird daher ein Immissionsrichtwert von 40 dB(A) bei Nacht angenommen.

Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde die Lage der Immissionsorte mittels GPS überprüft. Abweichungen wurden dokumentiert und korrigiert. In der nachfolgenden Tabelle 4.1 und Abbildung 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet, bzw. dargestellt.

Für jeden Immissionsort mit Ausnahme von IO13 und IO16 wurden die Immissionspegel bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe einer ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten, reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe wie z.B. im Erdgeschoss. Für die Immissionsorte IO13 und IO16 wurde nach den Erkenntnissen des Standortbesuches die Aufpunkthöhe den realen Bedingungen angepasst.

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

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			Koordinaten UTM ETRS Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Auf- punkt- höhe über Grund [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h				
IO1	Dorfstraße 12, Questin	60	60	45	245851	5972727	20	5
IO2	Dorfstraße 14, Questin	55	55	40	245778	5972910	17	5
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	60	60	45	247350	5972725	23	5
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	55	55	40	248358	5972673	24	5
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	55	55	40	248431	5972176	22	5
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	55	55	40	248189	5971586	23	5
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	60	60	45	248182	5971716	22	5
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	60	60	45	248108	5971562	25	5
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	60	60	45	247242	5970240	36	5
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	55	55	40	247898	5969684	40	5
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	55	55	40	247573	5969536	41	5
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	60	60	45	246752	5968934	44	5
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	55	55	40	246403	5968940	44	6
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	60	60	45	246022	5970095	32	5
IO15	Jeese 7, Jeese	60	60	45	244965	5970078	49	5
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	55	55	40	244335	5971303	20	10
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	60	60	45	244657	5971598	17	5

Tabelle 4.1: Immissionsorte

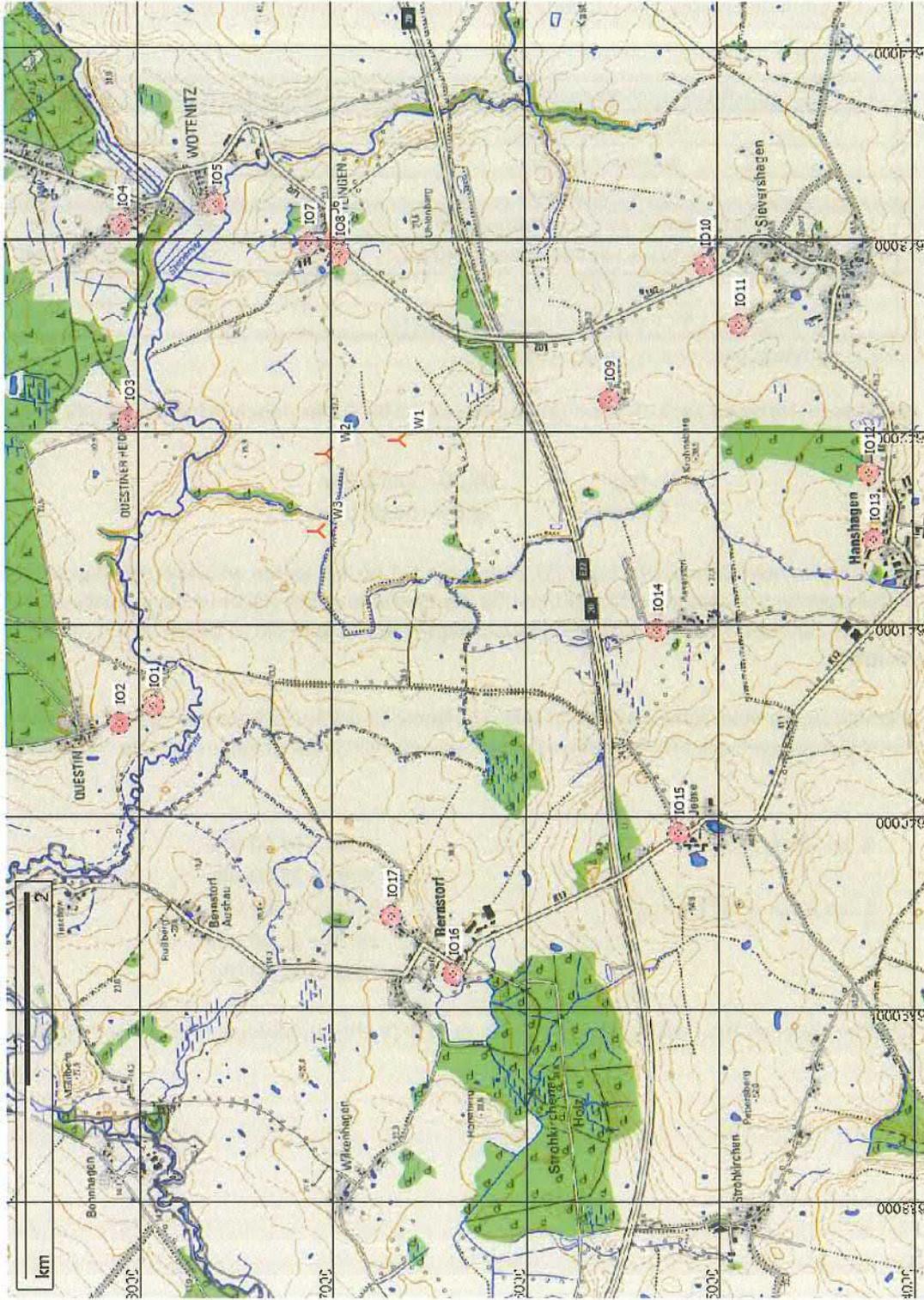


Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]

4.1 Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung werden die in der TA Lärm [1], unter 6.1 „Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“, genannten Richtwerte herangezogen. Je nach Nutzungsart des Immissionsortes sind folgende Beurteilungspegel als maximal zulässige Immissionsrichtwerte vorgegeben.

Nutzungsart und Immissionsrichtwerte		tags / dB(A)	nachts / dB(A)
a)	In Industriegebieten	70	70
b)	In Gewerbegebieten	65	50
c)	In Urbanen Gebieten	63	45
d)	In Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten	60	45
e)	In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
f)	In reinen Wohngebieten	50	35
g)	In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. tags | 06.00 – 22.00 Uhr |
| 2. nachts | 22.00 – 06.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm [1], Nummer 6.1 Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. an Werktagen | 06.00 – 07.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 – 09.00 Uhr |
| | 13.00 – 15.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |

Zur schalltechnischen Beurteilung finden die von der LAI [6, 11] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

5.1 Anlagenbeschreibung

Am Standort Questin ist die Errichtung und der Betrieb von drei Windenergieanlagen [16] geplant. In Variante 1 werden Anlagen des Herstellers GE Wind Energy, in Variante 2 Anlagen des Herstellers Nordex Energy GmbH geplant. Nachfolgend werden die Eckdaten zusammengefasst:

Hersteller: GE
 Anlagentyp: 5.3-158
 Nabenhöhe: 161 m
 Rotordurchmesser: 158 m
 Nennleistung: 5.300 kW
 Regelung: pitch

Hersteller: Nordex Energy GmbH
 Anlagentyp: N149/4500
 Nabenhöhe: 164 m
 Rotordurchmesser: 149 m
 Nennleistung: 4.500 kW
 Regelung: pitch

5.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 und Tabelle 5.2 sind die Positionen [16], der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten Windenergieanlagen für beide Planungsvarianten zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schalleistungspegel, bzw. Oktavspektren der Windenergieanlagen bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Questin.

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Tag)	Betriebsweise (Nacht)
W1	GE 5.3-158	161.0	247120	5971344	26	Normalbetrieb	NRO 105
W2	GE 5.3-158	161.0	247080	5971730	24	Normalbetrieb	NRO 104
W3	GE 5.3-158	161.0	246686	5971803	22	Normalbetrieb	NRO 104

Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA in der Variante 1 [16]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Betriebsweise (Tag)	Betriebsweise (Nacht)
W1	N149/4500	164.0	247120	5971344	26	Standard Mode	Mode 4
W2	N149/4500	164.0	247080	5971730	24	Standard Mode	Mode 4
W3	N149/4500	164.0	246686	5971803	22	Standard Mode	Mode 4

Tabelle 5.2: Position der geplanten WEA in der Variante 2 [16]

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die GE 5.3-158 werden seitens des Herstellers [19, 20, 21] nachfolgende Betriebsweisen mit entsprechenden Schalleistungspegeln herausgegeben. Die Angaben bilden keine Garantien seitens des Anlagenherstellers, sondern dienen lediglich der Information.

Betriebsweise	Nennleistung [kW]	Herstellerangabe [dB(A)]	Dokumenten-Nr.	Vermessener Schalleistungspegel [dB(A)]
Normalbetrieb	5.300	106.0	Noise_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01 [19]	
NRO 105	5.100	105.0	Noise_Emission-NRO_5.3-158-50Hz_FGW_NRO100-105_GE_r01 [20]	
NRO 104	4.800	104.0		
NRO 103	4.660	103.0		
NRO 102	4.470	102.0		
NRO 101	4.198	101.0		
NRO 100	3.948	100.0		
NRO 99	3.517	99.0	Noise_Emission-NRO_5.3-158-50Hz_FGW_NRO98-99_GE_r01 [21]	
NRO 98	3.116	98.0		

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel der GE 5.3-158 [19, 20, 21]

Für die GE 5.3-158 existiert derzeit keine unabhängige schalltechnische Vermessung nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4].

Für die Nordex N149/4500 werden seitens des Herstellers [22] nachfolgende Betriebsweisen mit entsprechenden Schalleistungspegeln herausgegeben. Aufgrund der Vielzahl an reduzierten Betriebsmodi wird nur die Auswahl bis Mode 8 dargestellt. Die Angaben bilden keine Garantien seitens des Anlagenherstellers, sondern dienen lediglich der Information.

Betriebsweise	Nennleistung [kW]	Herstellerangabe [dB(A)]	Dokumenten-Nr.	Vermessener Schalleistungspegel [dB(A)]
Standard Mode	4.500	106.1	F008_271_A12_DE [22]	
Mode 1	4.380	105.5		
Mode 2	4.280	105.0		
Mode 3	4.200	104.6		
Mode 4	4.100	104.1		
Mode 5	4.000	103.6		
Mode 6	3.880	103.0		
Mode 7	3.790	102.5		
Mode 8	3.720	102.0		

Tabelle 5.4: Schalleistungspegel der Nordex N149/4500 [22]

Für die Nordex N149/4500 existiert derzeit keine unabhängige schalltechnische Vermessung nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4].

5.3.1 Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen

In Tabelle 5.5 bis Tabelle 5.7 sind die Oktavspektren der Betriebsweisen Normalbetrieb, NRO 105 und NRO 104 für die GE 5.3-158 dargestellt [19, 20], welche den Herstellerangaben entnommen sind und zum maximalen, immissionsrelevanten Schalleistungspegel in der Betriebsweise führen und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung finden.

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus Normalbetrieb								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA, P} [dB(A)]	87.2	92.6	97.2	99.7	101.3	99.1	91.7	76.0

Tabelle 5.5: Oktavband GE 5.3-158 im BM Normalbetrieb [19]

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus NRO 105								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA, P} [dB(A)]	86.2	91.9	96.6	98.9	100.1	97.7	90.4	75.2

Tabelle 5.6: Oktavband GE 5.3-158 im BM NRO 105 [20]

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus NRO 104								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA, P} [dB(A)]	85.3	91.3	96.0	98.2	98.9	96.2	89.3	74.5

Tabelle 5.7: Oktavband GE 5.3-158 im BM NRO 104 [20]

In Tabelle 5.8 und Tabelle 5.9 sind die Oktavspektren der Betriebsweisen Standard Mode und Mode 4 für die Nordex N149/4500 dargestellt [23], welche den Herstellerangaben entnommen sind und zum maximalen, immissionsrelevanten Schalleistungspegel in der Betriebsweise führen und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung finden.

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus Standard Mode								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA, P} [dB(A)]	87.4	94.0	97.7	99.8	101.1	99.3	89.7	81.7

Tabelle 5.8: Oktavband Nordex N149/4500 im BM Standard Mode [23]

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe) Betriebsmodus Mode 4								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L _{WA, P} [dB(A)]	85.4	92.0	95.7	97.8	99.1	97.3	87.7	79.9

Tabelle 5.9: Oktavband Nordex N149/4500 im BM Mode 4 [23]

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

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Der geplante Anlagentyp GE 5.3-158 bzw. Nordex N149/4500 weist laut Herstellerangaben [19 – 23] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten auf. In der vorliegenden Dokumentation des Anlagenherstellers für den geplanten Anlagentyp liegt die Tonhaltigkeit im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-2$ dB(A) (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).

Auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} < 2$ dB(A) müssen nach den LAI-Hinweisen [11] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

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

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

6 Fremdgeräusche

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

7 Tieffrequente Geräusche

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

8 Vorbelastung

8.1 Vorbelastung Windenergieanlagen

In der Umgebung der geplanten WEA im Windpark Questin sind nach Auskünften durch die Behörde [17, 18] weitere Windenergieanlagen als Vorbelastung in die Betrachtung mit aufzunehmen. Der nachfolgenden Tabelle 8.1 sind die Positionen [17, 18], die Anlagentypen mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen bzw. Schallleistungspegel für den Tag- und Nachtbetrieb der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen zu entnehmen.

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	L _{WA} inkl. OVB Tag [dB(A)]	L _{WA} inkl. OVB Nacht [dB(A)]
4	Kenersys K120 2.3MW	95	245622	5971287	26	108.0	108.0
5	Kenersys K82 2.0MW	80	246452	5971354	27	108.0	108.0
6	Kenersys K110 2.4MW	95	245777	5971834	25	107.0	107.0
7	Kenersys K100 2.5MW	100	246449	5972072	26	108.0	108.0
8	ENERCON E-82 / 2.000kW	78.3	249828	5970936	32	105.0	105.0
9	Nordex S70/1500	65	250069	5971188	41	104.1	104.1
10	ENERCON E-82 E2 / 2.300kW	78.3	250274	5970901	41	105.2	101.0
11	Nordex N133/4800	110	246146	5971115	26	106.0 + 2.1	106.0 + 2.1

Tabelle 8.1: Position der Bestandsanlagen und Schallleistungspegel im Tag- und Nachtbetrieb [17, 18]

Tabelle 8.2 führt die Oktavspektren der bestehenden WEA inklusive der jeweiligen Zuschläge für den oberen Vertrauensbereich auf. Für alle Bestandsanlagen mit Ausnahme der W11 (N133/4800) wurde das Oktavspektrum auf Basis des Referenzspektrums aus [11] für den genehmigten Summenschallleistungspegel ermittelt [17]. Für die noch im Genehmigungsverfahren befindliche W11 bilden die Angaben zum Oktavspektrum der Herstellerangaben die Grundlage für die Berechnungen.

Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA (inkl. OVB)									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
Kenersys K120 2.3MW	108.0	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0
Kenersys K82 2.0MW	108.0	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0
Kenersys K110 2.4MW	107.0	86.7	95.1	99.3	101.5	101.0	99.0	95.0	87.0
Kenersys K100 2.5MW	108.0	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0
ENERCON E-82 / 2.000kW	105.0	84.7	93.1	97.3	99.5	99.0	97.0	93.0	85.0
Nordex S70/1500	104.1	83.8	92.2	96.4	98.6	98.1	96.1	92.1	84.1
ENERCON E-82 E2 / 2.300kW	105.2	84.9	93.3	97.5	99.7	99.2	97.2	93.2	85.2
ENERCON E-82 E2 / 2.300kW	101.0	80.7	89.1	93.3	95.5	95.0	93.0	89.0	81.0
Nordex N133/4800	108.1 ²	89.9	96.9	100.7	101.6	102.0	100.8	96.5	87.3

Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren inkl. OVB für die bestehenden WEA [17, 18]

² Oktavspektrum aus Herstellerangaben [24] inkl. OVB-Zuschlag von 2.1 dB(A)
I17-SCH-2018-31

8.2 Putenmastbetrieb OT Büttlingen

Im OT Büttlingen wird eine Putenmast betrieben, welche als Vorbelastung im Sinne von [1] zu berücksichtigen ist. Für diesen Betrieb lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens keinerlei schalltechnische Information vor. Aus diesem Grund wurden die Lüfter an den Abluftschornsteinen mit einem für diese Geräte üblichen Emissionspegel berücksichtigt. Da es sich hierbei um niedrige Geräuschquellen unterhalb 30 m handelt erfolgte die Berechnung weiterhin in Anwendung der DIN ISO 9613-2 [2]. Die Ergebnisse der Berechnung der Vorbelastung durch den Mastbetrieb wurden dann im späteren der Vorbelastung bzw. Gesamtbelastung durch die WEA hinzuaddiert, siehe Anhänge 3, 7 und 9.

Die folgende Tabelle 8.3 stellt die ermittelten Positionen der Abluftschornsteine dar. Die Koordinaten wurden an Hand des Geoportals MV und den darin hinterlegten Luftaufnahmen ermittelt.

Nr.	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]	Quellhöhe über Grund [m]	L _{WA} [dB(A)]
L1	248071	5971773	23	5.0	61.0
L2	248077	5971774	23	5.0	61.0
L3	248083	5971774	23	5.0	61.0
L4	248089	5971775	23	5.0	61.0
L5	248096	5971775	23	5.0	61.0
L6	248103	5971776	23	5.0	61.0
L7	248074	5971748	23	5.0	61.0
L8	248080	5971749	23	5.0	61.0
L9	248087	5971749	23	5.0	61.0
L10	248092	5971750	23	5.0	61.0
L11	248099	5971751	23	5.0	61.0
L12	248106	5971751	23	5.0	61.0

Tabelle 8.3: Ermittelte Positionen der Abluftschornsteine und des Kühlaggregates der Mastanlage

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

9.1 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse der Immissionspegel für die **Vorbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 8.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren inkl. eines Zuschlages im Sinne des oberen Vertrauensbereichs entsprechend den LAI-Hinweisen [11]. Berücksichtigt wurde außerdem der Mastbetrieb im OT Büttlingen, wie in Kapitel 8.2 beschrieben.

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	60	42.4	60	42.4	45	42.4
IO2	Dorfstraße 14, Questin	55	42.5	55	44.2	40	40.6 ³
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	60	39.0	60	39.0	45	39.0
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	55	36.7	55	38.4	40	34.6
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	55	37.7	55	39.4	40	35.5
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	55	39.0	55	40.7	40	36.9
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	60	37.2	60	37.2	45	37.0
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	60	37.4	60	37.4	45	37.2
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	60	38.6	60	38.6	45	38.5
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	55	36.3	55	38.0	40	34.2
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	55	36.4	55	38.1	40	34.3
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	60	33.2	60	33.2	45	33.1
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	55	35.3	55	37.0	40	33.4
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	60	40.8	60	40.8	45	40.8
IO15	Jeese 7, Jeese	60	37.8	60	37.8	45	37.8
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	55	40.0	55	41.7	40	38.1
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	60	40.6	60	40.6	45	40.6

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse – Vorbelastung

³ Überschreitung des Immissionsrichtwertes bereits durch die Vorbelastung
I17-SCH-2018-31

9.2 Zusatzbelastung

9.2.1 Variante 1 (GE 5.3-158)

In der nachfolgenden Tabelle 9.2 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Zusatzbelastung** in Variante 1, berechnet nach Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.5 bis Tabelle 5.7 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	60	36.7	60	36.7	45	35.2
IO2	Dorfstraße 14, Questin	55	37.2	55	38.9	40	33.8
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	60	39.6	60	39.6	45	38.1
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	55	36.8	55	38.5	40	33.5
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	55	38.1	55	39.8	40	34.8
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	55	41.1	55	42.8	40	37.9
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	60	39.2	60	39.2	45	37.8
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	60	40.0	60	40.0	45	38.7
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	60	37.9	60	37.9	45	36.7
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	55	34.5	55	36.2	40	31.4
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	55	34.3	55	36.0	40	31.3
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	60	29.6	60	29.6	45	28.4
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	55	31.2	55	32.9	40	28.1
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	60	34.5	60	34.5	45	33.2
IO15	Jeese 7, Jeese	60	30.3	60	30.3	45	29.0
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	55	31.7	55	33.4	40	28.5
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	60	31.6	60	31.6	45	30.2

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung (Variante 1)

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich tags alle Immissionsorte und nachts IO12 bis IO17, außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung.

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

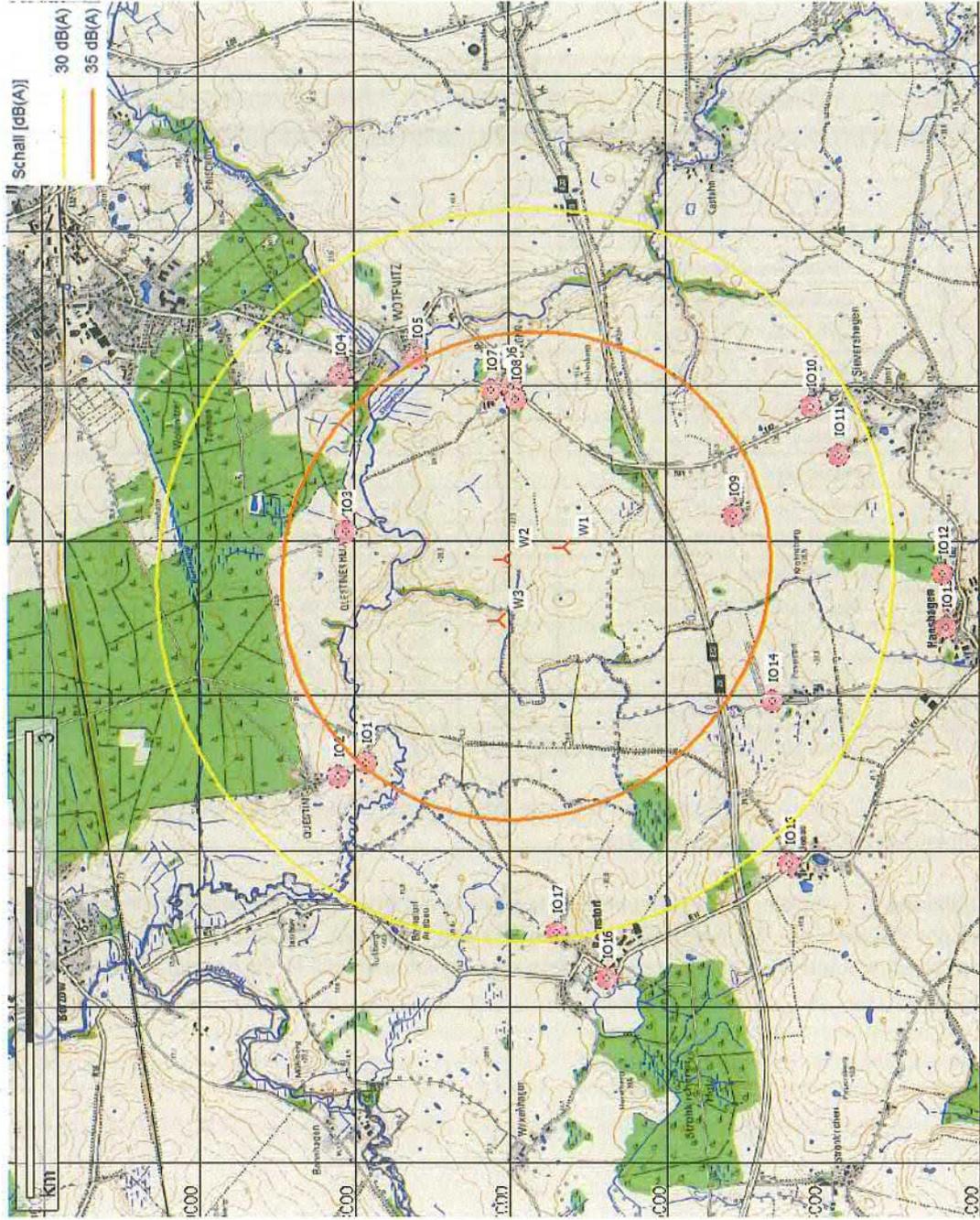


Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall in der Variante 1 (nachts)

9.2.2 Variante 2 (Nordex N149/4500)

In der nachfolgenden Tabelle 9.3 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Zusatzbelastung** in Variante 2, berechnet nach Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 5.2 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.8 und Tabelle 5.9 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten entsprechend den LAI-Hinweisen [11].

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	60	37.3	60	37.3	45	35.3
IO2	Dorfstraße 14, Questin	55	37.8	55	39.5	40	33.9
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	60	40.2	60	40.2	45	38.2
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	55	37.4	55	39.1	40	33.5
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	55	38.7	55	40.4	40	34.8
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	55	41.7	55	43.4	40	37.8
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	60	39.7	60	39.7	45	37.7
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	60	40.6	60	40.6	45	38.6
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	60	38.5	60	38.5	45	36.5
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	55	35.2	55	36.9	40	31.3
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	55	35.0	55	36.7	40	31.1
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	60	30.3	60	30.3	45	28.3
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	55	31.9	55	33.6	40	28.0
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	60	35.1	60	35.1	45	33.1
IO15	Jeese 7, Jeese	60	31.0	60	31.0	45	29.0
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	55	32.4	55	34.1	40	28.5
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	60	32.3	60	32.3	45	30.3

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse Zusatzbelastung (Variante 2)

Nach [1], Nr. 2.2 Absatz a befinden sich tags alle Immissionsorte und nachts IO12 bis IO17, außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung.

In Abbildung 9.2 sind die Schall-Isolinien für 30 dB(A) (gelb) bzw. 35 dB(A) (orange) eingezeichnet. Im Anschluss müssten nur die Immissionsorte berücksichtigt werden, die innerhalb der Schall-Isolinien liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionspunkt 40 dB(A) bzw. 45 dB(A) beträgt.

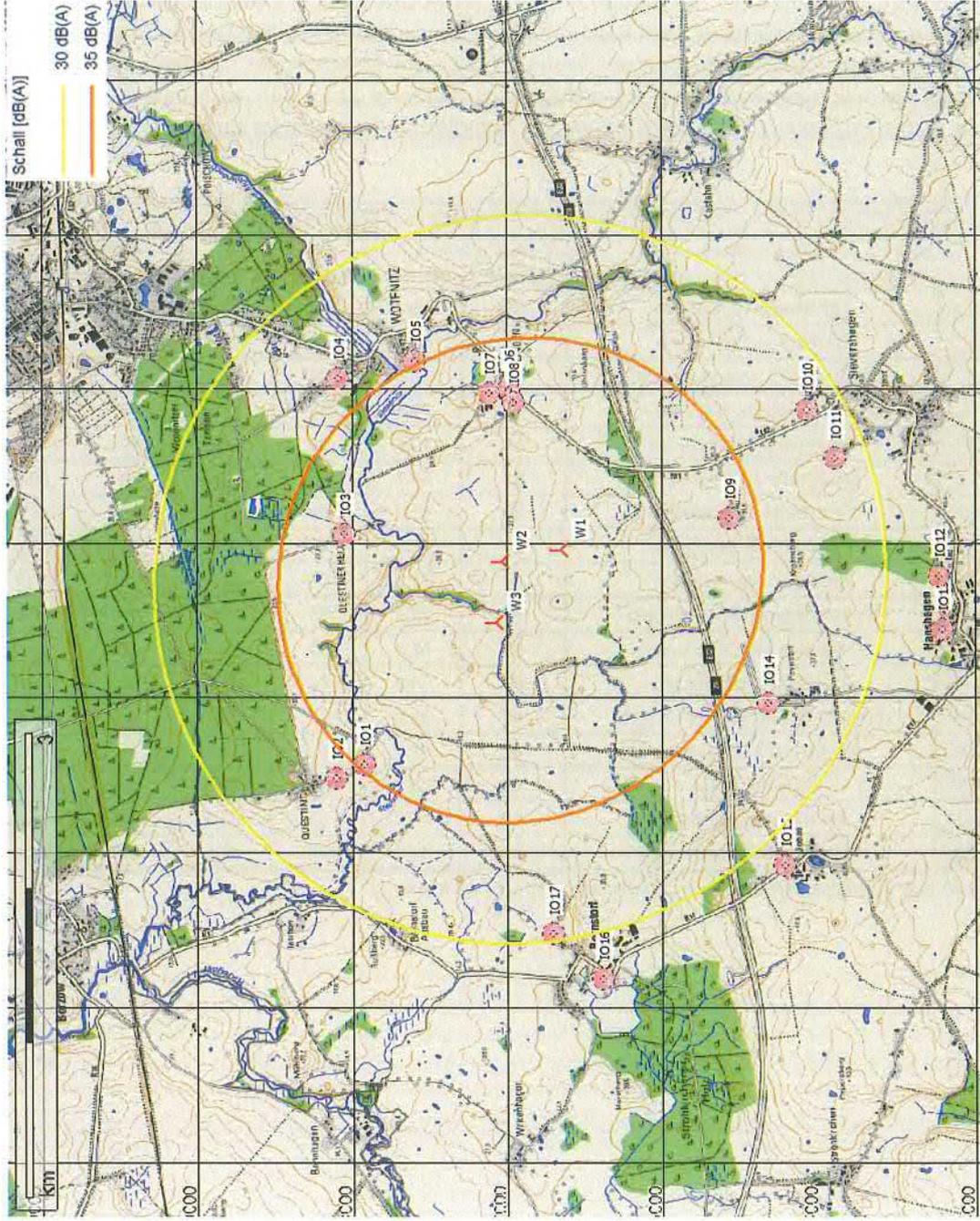


Abbildung 9.2: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall in der Variante 2 (nachts)

I17-SCH-2018-31

Schall-Immissionsgutachten Windpark Questin / Deutschland

9.3 Gesamtbelastung

9.3.1 Variante 1 (GE 5.3-158)

In der nachfolgenden Tabelle 9.4 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Gesamtbelastung** in Variante 1, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus den Immissionspegeln der geplanten WEA und der Vorbelastung nach Kapitel 8.2. Die Werte aus Tabelle 9.4 sind aufgrund der unterschiedlichen Berechnungsmethoden der Vorbelastung nicht identisch mit den Berechnungsausdrücken und der Isophonenkarte der Gesamtbelastung (Variante 1) im Anhang 6 und 10. Aus diesem Grund wurde im Anhang 7 die Berechnung der kompletten Gesamtbelastung der Variante 1 angehängt.

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	60	43.4	60	43.4	45	43.1
IO2	Dorfstraße 14, Questin	55	43.6	55	45.3	40	41.4
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	60	42.3	60	42.3	45	41.6
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	55	39.8	55	41.5	40	37.1
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	55	40.9	55	42.6	40	38.2
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	55	43.2	55	44.9	40	40.4
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	60	41.3	60	41.3	45	40.4
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	60	41.9	60	41.9	45	41.0
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	60	41.2	60	41.2	45	40.7
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	55	38.5	55	40.2	40	36.0
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	55	38.5	55	40.2	40	36.1
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	60	34.8	60	34.8	45	34.4
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	55	36.8	55	38.5	40	34.5
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	60	41.7	60	41.7	45	41.5
IO15	Jeese 7, Jeese	60	38.5	60	38.5	45	38.3
IO16	Am Schloß 5, Bernstorf	55	40.6	55	42.3	40	38.6
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	60	41.1	60	41.1	45	41.0

Tabelle 9.4: Analyseergebnisse – Gesamtbelastung (Variante 1)

9.3.2 Variante 2(Nordex N149/4500)

In der nachfolgenden Tabelle 9.5 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Gesamtbelastung** in Variante 2, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] inklusive möglicher Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm [1], dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus den Immissionspegeln der geplanten WEA und der Vorbelastung nach Kapitel 8. Die Werte aus Tabelle 9.5 sind aufgrund der unterschiedlichen Berechnungsmethoden der Vorbelastung nicht identisch mit den Berechnungsausdrücken und der Isophonenkarte der Gesamtbelastung (Variante 2) im Anhang 8 und 11. Aus diesem Grund wurde im Anhang 9 die Berechnung der kompletten Gesamtbelastung der Variante 2 angehängt.

Nr.	Bezeichnung	Werktag		Sonntag		Nacht	
		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	60	43.6	60	43.6	45	43.2
IO2	Dorfstraße 14, Questin	55	43.8	55	45.5	40	41.4
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	60	42.6	60	42.6	45	41.6
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	55	40.1	55	41.8	40	37.1
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	55	41.2	55	42.9	40	38.2
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	55	43.6	55	45.3	40	40.4
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	60	41.6	60	41.6	45	40.3
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	60	42.3	60	42.3	45	41.0
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	60	41.5	60	41.5	45	40.6
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	55	38.8	55	40.5	40	36.0
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	55	38.8	55	40.5	40	36.0
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	60	35.0	60	35.0	45	34.4
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	55	37.0	55	38.7	40	34.5
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	60	41.8	60	41.8	45	41.5
IO15	Jeese 7, Jeese	60	38.6	60	38.6	45	38.3
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	55	40.7	55	42.4	40	38.6
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	60	41.2	60	41.2	45	41.0

Tabelle 9.5: Analyseergebnisse – Gesamtbelastung (Variante 2)

10 Qualität der Prognose

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

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

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

Die Schallimmissionsprognose nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1" [10], ist mit der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} behaftet.

Unsicherheit der Typvermessung σ_R :

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0,5$ dB ausgegangen werden.

Unsicherheit durch Serienstreuung σ_P :

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schallleistungspegels auf eine andere WEA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WEA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt werden.

Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden. In diesem Fall wird eine Abnahmemessung empfohlen.

Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist für σ_P ein Ersatzwert von 1,2 dB zu wählen.

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

Für den hier in der Variante 1 geplanten WEA-Typen GE 5.3-158 wird in den Datenblättern für σ_P vom Anlagenhersteller 0.8 dB als typischer Wert bei GE Windenergieanlagen genannt. Entsprechend wurde für $\sigma_P = 0.8$ dB für die weitere Berechnungen angesetzt.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

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

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit σ_{ges} wie folgt zusammengefasst werden:

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

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

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

Tabelle 10.1 führt den Unsicherheitszuschlag auf, welcher im Rahmen der Prognose nach dem Interimsverfahren für die geplante und bestehende WEA anzusetzen ist.

Entgegen der beschriebenen Verfahrensweise wird der obere Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10% bzw. mit einer 90% Einhaltungswahrscheinlichkeit (OVB = 1.28 σ_{ges}) auf jeden Oktavpegel des Oktavspektrums der WEA addiert (siehe Annahme zur Schallberechnung im Anhang 6 bzw. 8).

Typ	Mode	LWA Mittel [dB(A)]	Quelle	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	σ_{ges} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	LWA inkl. OVB [dB(A)]
GE 5.3-158	Normalbetrieb	106.0	[19]	0.5	0.8	1	1.4	1.8	107.8
GE 5.3-158	NRO 105	105.0	[20]	0.5	0.8	1	1.4	1.8	106.8
GE 5.3-158	NRO 104	104.0	[20]	0.5	0.8	1	1.4	1.8	105.8
N149/4500	Standard Mode	106.1	[23]	0.5	1.2	1	1.6	2.1	108.2
N149/4500	Mode 4	104.1	[23]	0.5	1.2	1	1.6	2.1	106.2
K120 2.3MW			[17]						108.0*
K82 2.0MW									108.0*
K110 2.4MW									107.0*
K100 2.5MW									108.0*
E-82 / 2.000kW									105.0*
S70/1500									104.1*
E-82 E2 / 2.300kW									105.2*
E-82 E2 / 2.300kW									101.0*
N133/4800	Standard	106.0	[24]	0.5	1.2	1	1.6	2.1	108.1

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der Windenergieanlagen

* Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Oktavspektrum mittels des Referenzspektrums nach [11] für den genehmigten Schallleistungspegel inkl. OVB generiert.

Die Angaben zu den prognostizierten Schalleistungspegeln, bzw. Oktavspektren, der geplanten WEA-Typen in Tabelle 10.1 können den Auszügen aus den Herstellerangaben [19, 20, 23] im Anhang 12 und 13 des Gutachtens entnommen werden.

Anmerkung:

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

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

Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

11 Zusammenfassung

Für den Standort Questin wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Festlegung der Rahmenbedingungen erfolgte durch eine Standortbesichtigung. Im Rahmen dieses Gutachtens wurden zwei verschiedene Varianten betrachtet, bei welcher jeweils ein anderer Anlagentyp der Planung zu Grunde liegt. Es wurde für jede Variante die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose für die Gesamtbelastung der zwei Varianten, unter den genannten Voraussetzungen, sind Tabelle 11.1 und Tabelle 11.2 zu entnehmen. Für die Beurteilungspegel sind nach den Rundungsregeln der DIN 1333 entsprechend ganzzahlige Werte anzugeben.

11.1 Variante 1 (GE 5.3-158)

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissions- pegel L _r [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L _r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	45	43.1	43	2
IO2	Dorfstraße 14, Questin	40	41.4	41	-1
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	45	41.6	42	3
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	40	37.1	37	3
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	40	38.2	38	2
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	40	40.4	40	0
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	45	40.4	40	5
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	45	41.0	41	4
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	45	40.7	41	4
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	40	36.0	36	4
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	40	36.1	36	4
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	45	34.4	34	11
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	40	34.5	35	5
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	45	41.5	42	3
IO15	Jeese 7, Jeese	45	38.3	38	7
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	40	38.6	39	1
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	45	41.0	41	4

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose (Variante 1)

11.2 Variante 2 (GE 5.3-158)

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissions- pegel L _r [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L _r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Dorfstraße 12, Questin	45	43.2	43	2
IO2	Dorfstraße 14, Questin	40	41.4	41	-1
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	45	41.6	42	3
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	40	37.1	37	3
IO5	Siedlerweg 12, Wotenitz	40	38.2	38	2
IO6	Dorfstraße 10, Büttlingen	40	40.4	40	0
IO7	Dorfstraße 6, Büttlingen	45	40.3	40	5
IO8	Dorfstraße 8, Büttlingen	45	41.0	41	4
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	45	40.6	41	4
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	40	36.0	36	4
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	40	36.0	36	4
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	45	34.4	34	11
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	40	34.5	35	5
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	45	41.5	42	3
IO15	Jeese 7, Jeese	45	38.3	38	7
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	40	38.6	39	1
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	45	41.0	41	4

Tabelle 11.2: Ergebnisse der Immissionsprognose (Variante 2)

11.3 Fazit

In beiden Varianten werden an den Immissionsorten IO1 und IO3 bis IO17 die Immissionsrichtwerte eingehalten und teils deutlich unterschritten. Am Immissionsort IO2 wird der Immissionsrichtwert in beiden Varianten jeweils um 1 dB(A) überschritten.

Nach Nr. 3.2.1 Abs. 3 der TA Lärm [1] können Genehmigungen geplanter Anlagen bei geringfügiger Überschreitung des maßgeblichen Richtwertes auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitungen nicht mehr als 1 dB(A) betragen. Unter den in 10 „Qualität der Prognose“ dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] in beiden Varianten von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten Windenergieanlagen.

Zusammenfassend sind von den geplanten Windenergieanlagen in beiden Varianten keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	Dämpfung
AB	Außenbereich
A _{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A _{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A _{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A _{gr}	Bodendämpfung
A _{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C _{met}	Meteorologische Korrektur
D _c	Richtwirkungskorrektur
d _p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß – Krüger
h _m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h _r	Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5m)
h _s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
kTN	Tonhaltigkeit
K _{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K _{Ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L _{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L _{ATI}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
L _{WA}	Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
M	Gemischten Bauflächen
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage
α ₅₀₀	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)
σ _{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ _R	Standardabweichung der Messergebnisse
σ _P	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung
σ _{Progn}	Standardabweichung des Prognoseverfahrens
v ₁₀	Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund
W	Wohnbauflächen
WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet

13 Literaturverzeichnis

- [1] *TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)*
- [2] *DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99*
- [3] *BlmSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [4] *FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)*
- [5] *DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013*
- [6] *LAI; Schallimmissionsschutz in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute*
- [7] *DIN EN 50376; Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen*
- [8] *MagicMaps; TOUR EXPLORER Kartenmaterial 1:25.000*
- [9] *EMD International A/S; WindPRO; WindPRO Version 3.1.633*
- [10] *www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*
- [11] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*
- [12] *© GeoBasis-DE/M-V 2018 Geodaten der Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern, Digitales Geländemodell DGM25 übermittelt durch den Fachbereich Geodatenbereitstellung, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern*
- [13] *BPlanMV, Bauleitpläne, B-Pläne und Satzungen für Mecklenburg-Vorpommern; www.bplan.geodaten-mv.de*
- [14] *Stadt Grevesmühlen, 3. Änderung des Flächennutzungsplanes der Stadt Grevesmühlen, 24.06.2009;*
- [15] *Gemeinde Hanshagen, Flächennutzungsplan der Gemeinde Hanshagen, 14.03.2000;*
- [16] *MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG; E-Mail vom 12.07.2018 „WP Questin, Koordinaten, WEA-Typ“; Anlage: Questin_geplante WEA, Bestandsanlagen und Radar_12-07-2018.xlsx;*
- [17] *MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG; E-Mail vom 22.06.2018 „AW: WP Questin, Anfrage Vorbelastungen“; Anlage: Anfrage_19-06-18_Bernstorf-Questin.xlsx;*
- [18] *MBBF Windparkplanung GmbH & Co. KG; E-Mail vom 18.07.2018 „WP Questin, eingereichter WEA-Einzelantrag von Wind-Projekt“; und E-Mail vom 30.07.2018 „WG: WP Questin, Schalleistungspegel“ Informationen zum Schalleistungspegel der N133 VB-WEA;*
- [19] *GE Renewable Energy, Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158-50 Hz, Schalleistung Normalbetrieb, Noise_Emission-NO_5.3-158-50Hz_FGW_GE_r01.docx, 2018;*

- [20] *GE Renewable Energy, Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158-50 Hz, Schalleistung Schallreduzierter Betrieb NRO 100 - 105, Noise_Emission-NRO_5.3-158-50Hz_FGW_NRO100-105_GE_r01.docx, 2018;*
- [21] *GE Renewable Energy, Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158-50 Hz, Schalleistung Schallreduzierter Betrieb NRO 98 - 99, Noise_Emission-NRO_5.3-158-50Hz_FGW_NRO98-99_GE_r01.docx, 2018;*
- [22] *Nordex Energy GmbH, Schallemission, Leistungskurven, Schubbeiwerte Nordex N149/4.0-4.5 STE, F008_271_A12_DE, 28.08.2017;*
- [23] *Nordex Energy GmbH; DD04-Implementation report, Octave sound power levels – Nordex N149/4.0-4.5 STE – Delta4000 Operational Modes, Rev. 0 / 2017-08-29;*
- [24] *Nordex Energy GmbH, Octave sound power levels Nordex N133/4.8, F008_272_A14_EN, Revision 00, 2018-03-01;*

Anhang 1 / Berechnungsausdruck Vorbelastung Putenmast: Hauptergebnis

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 13:57/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB Alternativ

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

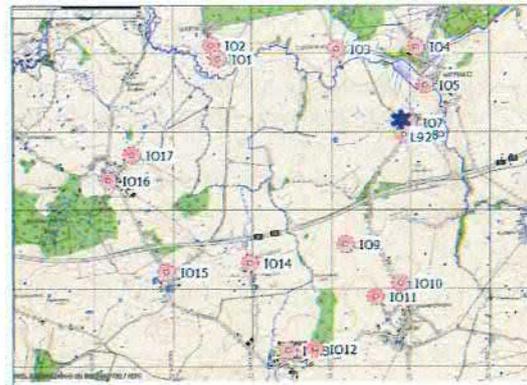
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

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



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

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
				Aktuell	Hersteller				Typ	Quelle			
1	248,071	5,971,773	22.8 L1	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
2	248,077	5,971,774	22.8 L2	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
3	248,083	5,971,774	22.8 L3	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
4	248,089	5,971,775	22.9 L4	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
5	248,096	5,971,775	22.9 L5	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
6	248,103	5,971,776	22.9 L6	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
7	248,074	5,971,748	23.4 L7	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
8	248,080	5,971,749	23.4 L8	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
9	248,087	5,971,749	23.4 L9	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
10	248,092	5,971,750	23.4 L10	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
11	248,099	5,971,751	23.4 L11	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein
12	248,106	5,971,751	23.3 L12	Nein	Mastbetrieb	Lüfteranlage-1	1	1.0	5.0	USER	Schallleistungspegel 61 dB(A)	(95%) 61.0	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
A	IO1	245,851	5,972,727	20.3	5.0	45.0	-13.3	
B	IO2	245,778	5,972,910	16.8	5.0	40.0	-14.1	
C	IO3	247,350	5,972,725	22.5	5.0	45.0	-4.7	
D	IO4	248,358	5,972,673	23.5	5.0	40.0	-2.0	
E	IO5	248,431	5,972,176	21.6	5.0	40.0	3.9	
F	IO6	248,189	5,971,586	23.2	5.0	40.0	13.4	
G	IO7	248,182	5,971,716	21.9	5.0	45.0	20.5	
H	IO8	248,108	5,971,562	24.6	5.0	45.0	13.5	
I	IO9	247,242	5,970,240	35.6	5.0	45.0	-9.0	
J	IO10	247,898	5,969,684	39.6	5.0	40.0	-11.3	
K	IO11	247,573	5,969,536	40.9	5.0	40.0	-12.4	
L	IO12	246,752	5,968,934	44.2	5.0	45.0	-16.8	
M	IO13	246,403	5,968,940	43.6	6.0	40.0	-17.5	
N	IO14	246,022	5,970,095	31.8	5.0	45.0	-14.5	
O	IO15	244,965	5,970,078	49.4	5.0	45.0	-18.6	
P	IO16	244,335	5,971,303	20.1	10.0	40.0	-19.7	
Q	IO17	244,657	5,971,598	17.3	5.0	45.0	-18.2	

Projekt:
20180703_Questin

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 13:57/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB Alternativ
Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	2415	2421	2426	2431	2438	2443	2428	2433	2440	2444	2450	2456
B	2558	2563	2569	2574	2580	2585	2572	2577	2583	2587	2593	2599
C	1194	1197	1200	1204	1208	1211	1216	1219	1223	1225	1229	1232
D	944	941	939	937	934	932	967	965	962	959	957	955
E	539	535	530	526	521	517	557	552	547	543	538	534
F	221	218	216	213	211	208	199	195	192	191	188	185
G	125	120	114	110	104	99	112	107	100	96	89	84
H	214	213	213	213	213	213	188	188	187	189	189	189
I	1742	1745	1749	1752	1756	1759	1721	1725	1728	1732	1736	1740
J	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2070	2071	2072	2074	2075	2076
K	2291	2292	2294	2296	2298	2300	2267	2268	2270	2273	2275	2277
L	3129	3132	3135	3138	3142	3145	3107	3110	3114	3117	3121	3124
M	3287	3290	3294	3297	3301	3305	3266	3270	3274	3278	3282	3285
N	2647	2652	2657	2662	2668	2673	2633	2638	2644	2649	2655	2660
O	3537	3542	3548	3553	3560	3565	3527	3533	3539	3545	3551	3557
P	3764	3770	3776	3782	3789	3795	3763	3769	3776	3782	3789	3795
Q	3417	3423	3429	3435	3442	3448	3418	3424	3431	3437	3444	3450

Anhang 2 / Berechnungsausdruck Vorbelastung WEA: Hauptergebnis

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 13:20/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB Interim (Nacht)

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

Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:
Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:
0,0 dB

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

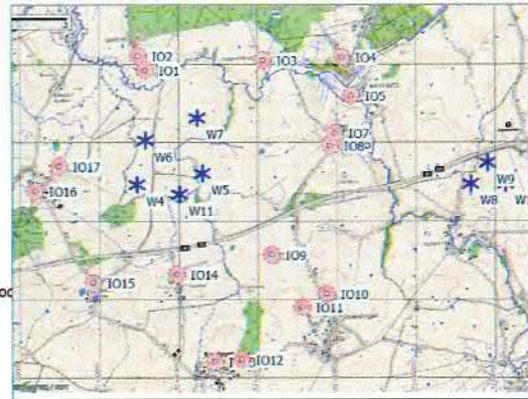
Schalleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:
Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im

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

0,0 dB(A)



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

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

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Habenhöhe [m]	Schallwerte	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
1 245,622	5,971,287	25,8	W4	Ja	KENERSYS	K120-2,300	2,300	120,0	95,0	USER	Genehmigungspegel	Grevesmühlen // 100,0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	108,0	Nein
2 246,452	5,971,254	27,0	W5	Ja	KENERSYS	K82-2,000	2,000	82,0	80,0	USER	Genehmigungspegel	Grevesmühlen // 108,0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	108,0	Nein
3 245,777	5,971,834	24,5	W6	Ja	KENERSYS	K110-2,400	2,400	109,0	95,0	USER	Genehmigungspegel	Grevesmühlen // 107,0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	107,0	Nein
4 246,449	5,972,072	26,2	W7	Ja	KENERSYS	K100-2,500	2,500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel	Grevesmühlen // 108,0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	108,0	Nein
5 249,828	5,970,936	32,1	W8	Nein	ENERCON	E-82-2,000	2,000	82,0	78,3	USER	Genehmigungspegel	Upahl // 105,0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	105,0	Nein
6 250,069	5,971,188	41,2	W9	Ja	NORDEX	S70-1,500	1,500	70,0	65,0	USER	Genehmigungspegel	Upahl // 104,1 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	104,1	Nein
7 250,274	5,970,901	40,5	W10	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82,0	78,3	USER	Genehmigungspegel	Upahl // 101,0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	101,0	Nein
8 246,146	5,971,115	25,7	W11	Nein	NORDEX	N133/4,8-4,800	4,800	133,0	110,0	USER	Herstellerangabe // Mode 0 // 106,0 +2,1 OVB // 108,1 dB(A) // Oktav	(95%)	108,1	Nein	

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
						Schall [dB(A)]	Schall [dB(A)]	
A	IO1	245,851	5,972,727	20,3	5,0	45,0	42,4	
B	IO2	245,778	5,972,910	16,8	5,0	40,0	40,6	
C	IO3	247,350	5,972,725	22,5	5,0	45,0	39,0	
D	IO4	248,358	5,972,673	23,5	5,0	40,0	34,6	
E	IO5	248,431	5,972,176	21,6	5,0	40,0	35,5	
F	IO6	248,189	5,971,586	23,2	5,0	40,0	36,9	
G	IO7	248,182	5,971,716	21,9	5,0	45,0	36,9	
H	IO8	248,108	5,971,562	24,6	5,0	45,0	37,2	
I	IO9	247,242	5,970,240	35,6	5,0	45,0	38,5	
J	IO10	247,898	5,969,684	39,6	5,0	40,0	34,2	
K	IO11	247,573	5,969,536	40,9	5,0	40,0	34,3	
L	IO12	246,752	5,968,934	44,2	5,0	45,0	33,1	
M	IO13	246,403	5,968,940	43,6	6,0	40,0	33,4	
N	IO14	246,022	5,970,095	31,8	5,0	45,0	40,8	
O	IO15	244,965	5,970,078	49,4	5,0	45,0	37,8	
P	IO16	244,335	5,971,303	20,1	10,0	40,0	38,1	
Q	IO17	244,657	5,971,598	17,3	5,0	45,0	40,6	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1457	1498	895	887	4360	4488	4783	1638
B	1629	1695	1075	1073	4503	4621	4922	1831
C	2247	1638	1807	1112	3055	3122	3445	2009
D	3066	2317	2713	2001	2274	2264	2608	2704
E	2944	2141	2674	1983	1867	1912	2240	2518

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Rechnung:
01/08/2018 13:20/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB Interim (Nacht)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
F	2583	1751	2423	1806	1762	1921	2194	2095
G	2594	1766	2406	1768	1821	1959	2244	2121
H	2499	1668	2345	1734	1830	1996	2264	2011
I	1928	1365	2164	1995	2676	2980	3101	1402
J	2782	2208	3018	2791	2299	2639	2668	2261
K	2620	2135	2915	2772	2652	2991	3024	2127
L	2609	2437	3058	3151	3668	4008	4032	2262
M	2473	2414	2960	3131	3962	4298	4337	2189
N	1256	1329	1755	2021	3895	4190	4325	1026
O	1375	1958	1934	2484	4935	5220	5369	1571
P	1286	2116	1536	2248	5502	5732	5949	1820
Q	1013	1810	1144	1852	5210	5424	5657	1564

Anhang 3 / Vorbelastung Gesamt

VB nach dem Interimsverfahren (WEA)						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	245851	5972727	20	5	45	42.4
IO2	245778	5972910	17	5	40	40.6
IO3	247350	5972725	23	5	45	39.0
IO4	248358	5972673	24	5	40	34.6
IO5	248431	5972176	22	5	40	35.5
IO6	248189	5971586	23	5	40	36.9
IO7	248182	5971716	22	5	45	36.9
IO8	248108	5971562	25	5	45	37.2
IO9	247242	5970240	36	5	45	38.5
IO10	247898	5969684	40	5	40	34.2
IO11	247573	5969536	41	5	40	34.3
IO12	246752	5968934	44	5	45	33.1
IO13	246403	5968940	44	6	40	33.4
IO14	246022	5970095	32	5	45	40.8
IO15	244965	5970078	49	5	45	37.8
IO16	244335	5971303	20	10	40	38.1
IO17	244657	5971598	17	5	45	40.6

VB nach dem Alternativen Verfahren (Mastanlage)						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO5	248431	5972176	21.6	5	40	3.9
IO6	248189	5971586	23.2	5	40	13.4
IO7	248182	5971716	21.9	5	45	20.5
IO8	248108	5971562	24.6	5	45	13.5

VB Gesamt						
Name	Ost	Nord	Z	Immission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	245851	5972727	20.3	5	45	42.4
IO2	245778	5972910	16.8	5	40	40.6
IO3	247350	5972725	22.5	5	45	39.0
IO4	248358	5972673	23.5	5	40	34.6
IO5	248431	5972176	21.6	5	40	35.5
IO6	248189	5971586	23.2	5	40	36.9
IO7	248182	5971716	21.9	5	45	37.0
IO8	248108	5971562	24.6	5	45	37.2
IO9	247242	5970240	35.6	5	45	38.5
IO10	247898	5969684	39.6	5	40	34.2
IO11	247573	5969536	40.9	5	40	34.3
IO12	246752	5968934	44.2	5	45	33.1
IO13	246403	5968940	43.6	6	40	33.4
IO14	246022	5970095	31.8	5	45	40.8
IO15	244965	5970078	49.4	5	45	37.8
IO16	244335	5971303	20.1	10	40	38.1
IO17	244657	5971598	17.3	5	45	40.6

Anhang 4 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung (Variante 1): Hauptergebnis

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 14:20/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB (Variante 1)

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

Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:
Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:
0.0 dB

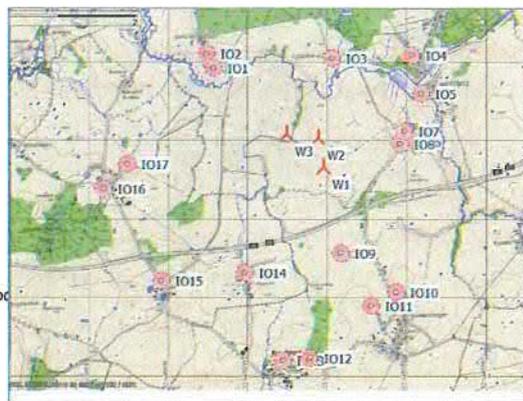
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

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

Einzelton:
Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5.0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

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

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



Maßstab 1:75,000
Neue WEA Schall-Immissionsort

WEA

Ort	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nebenhöhe [m]	Schallwerte	Quelle	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
1	247,120	5,971,344	25.1 W1	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.3-158-5,300	5,300	155.0	161.0	161.0	USER	Herstellerangabe // Mode NRO 105 // 105.0 + 1.5 OVB // 106.8 dB(A) // Oktav	(95%)	106.8	Nein
2	247,080	5,971,730	23.7 W2	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.3-158-5,300	5,300	158.0	161.0	161.0	USER	Herstellerangabe // Mode NRO 104 // 104.0 + 1.8 OVB // 105.8 dB(A) // Oktav	(95%)	105.8	Nein
3	246,686	5,971,800	21.5 W3	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.3-158-5,300	5,300	158.0	161.0	161.0	USER	Herstellerangabe // Mode NRO 104 // 104.0 + 1.8 OVB // 105.8 dB(A) // Oktav	(95%)	105.8	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	245,851	5,972,727	20.3	5.0	45.0	35.2
B	IO2	245,778	5,972,910	16.8	5.0	40.0	33.8
C	IO3	247,350	5,972,725	22.5	5.0	45.0	38.1
D	IO4	248,358	5,972,673	23.5	5.0	40.0	33.5
E	IO5	248,431	5,972,176	21.6	5.0	40.0	34.8
F	IO6	248,189	5,971,586	23.2	5.0	40.0	37.9
G	IO7	248,182	5,971,716	21.9	5.0	45.0	37.8
H	IO8	248,108	5,971,562	24.6	5.0	45.0	38.7
I	IO9	247,242	5,970,240	35.6	5.0	45.0	36.7
J	IO10	247,898	5,969,684	39.6	5.0	40.0	31.4
K	IO11	247,573	5,969,536	40.9	5.0	40.0	31.3
L	IO12	246,752	5,968,934	44.2	5.0	45.0	28.4
M	IO13	246,403	5,968,940	43.6	6.0	40.0	28.1
N	IO14	246,022	5,970,095	31.8	5.0	45.0	33.2
O	IO15	244,965	5,970,078	49.4	5.0	45.0	29.0
P	IO16	244,335	5,971,303	20.1	10.0	40.0	28.5
Q	IO17	244,657	5,971,598	17.3	5.0	45.0	30.2

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
A	1876	1582	1245
B	2061	1756	1431
C	1399	1031	1136
D	1815	1588	1884
E	1551	1422	1783
F	1095	1118	1518
G	1124	1101	1498
H	1011	1041	1441

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Rechnung:
01/08/2018 14:20/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB (Variante 1)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
I	1110	1498	1658
J	1832	2202	2440
K	1863	2247	2433
L	2437	2814	2868
M	2508	2870	2876
N	1662	1946	1831
O	2498	2682	2435
P	2784	2776	2402
Q	2474	2425	2038

Anhang 5 / Berechnungsausdruck Zusatzbelastung (Variante 2): Hauptergebnis

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 15:01/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB (Variante 2)

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

Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:
Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:
0,0 dB

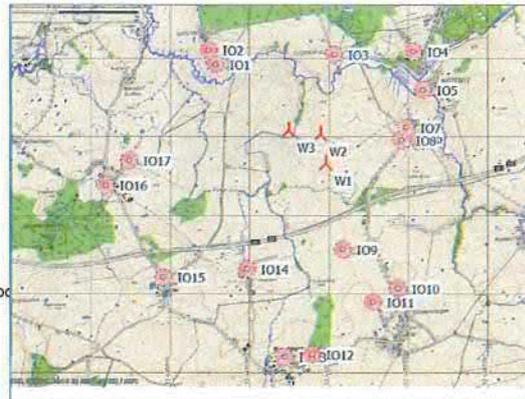
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

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

Einzelton:
Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)



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

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

WEA

Ort	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Erschallt
				Aktuell	Hersteller Typ				Quelle	Name			
1	247,120	5,971,344	26.1 W1	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	164.0	USER	Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVb // 106.2 dB(A) // Oktav	(95%)	106.2	Nein
2	247,080	5,971,730	23.7 W2	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	164.0	USER	Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVb // 106.2 dB(A) // Oktav	(95%)	106.2	Nein
3	246,686	5,971,003	21.5 W3	Ja	NORDEX N149/4.0-4.5-4,500	4,500	149.0	164.0	USER	Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVb // 106.2 dB(A) // Oktav	(95%)	106.2	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	245,851	5,972,727	20.3	5.0	45.0	35.3
B	IO2	245,778	5,972,910	16.8	5.0	40.0	33.9
C	IO3	247,350	5,972,725	22.5	5.0	45.0	38.2
D	IO4	248,358	5,972,673	23.5	5.0	40.0	33.5
E	IO5	248,431	5,972,176	21.6	5.0	40.0	34.8
F	IO6	248,189	5,971,586	23.2	5.0	40.0	37.8
G	IO7	248,182	5,971,716	21.9	5.0	45.0	37.7
H	IO8	248,108	5,971,562	24.6	5.0	45.0	38.6
I	IO9	247,242	5,970,240	35.6	5.0	45.0	36.5
J	IO10	247,898	5,969,684	39.6	5.0	40.0	31.3
K	IO11	247,573	5,969,536	40.9	5.0	40.0	31.1
L	IO12	246,752	5,968,934	44.2	5.0	45.0	28.3
M	IO13	246,403	5,968,940	43.6	6.0	40.0	28.0
N	IO14	246,022	5,970,095	31.8	5.0	45.0	33.1
O	IO15	244,965	5,970,078	49.4	5.0	45.0	29.0
P	IO16	244,335	5,971,303	20.1	10.0	40.0	28.5
Q	IO17	244,657	5,971,598	17.3	5.0	45.0	30.3

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
A	1876	1582	1245
B	2061	1756	1431
C	1399	1031	1136
D	1815	1588	1884
E	1551	1422	1783
F	1095	1118	1518
G	1124	1101	1498
H	1011	1041	1441

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Rechnung:
01/08/2018 15:01/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB (Variante 2)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
I	1110	1498	1658
J	1832	2202	2440
K	1863	2247	2433
L	2437	2814	2868
M	2508	2870	2876
N	1662	1946	1831
O	2498	2682	2435
P	2784	2776	2402
Q	2474	2425	2038

Anhang 6 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung WEA (Variante 1): Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)

des Schallrichtwerts:

0.0 dB(A)

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



Maßstab 1:75,000

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

● Schall-Immissionsort

WEA

Nr.	Ost	Nord	Z	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Emission
1	247,220	5,971,344	26.1	W1	GE WIND ENERGY	GE 5.3-150-5.300	5,300	158.0	141.0	USER Herstellerangabe // Mode NR0 105 // 105.0 + 1.8 OVB // 104.8 dB(A) // Oktav	(95%)	105.8	Nein
2	247,000	5,971,720	23.7	W2	GE WIND ENERGY	GE 5.3-150-5.300	5,300	158.0	161.0	USER Herstellerangabe // Mode NR0 104 // 104.0 + 1.8 OVB // 105.0 dB(A) // Oktav	(95%)	105.8	Nein
3	246,686	5,971,803	21.5	W3	GE WIND ENERGY	GE 5.3-150-5.300	5,300	158.0	161.0	USER Herstellerangabe // Mode NR0 104 // 104.0 + 1.8 OVB // 105.8 dB(A) // Oktav	(95%)	105.8	Nein
4	245,622	5,971,167	35.8	W4	KENERSYS	K120-2,200	2,200	120.0	85.0	USER Genehmigungspiegel Grevenhülsen // 100.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	102.0	Nein
5	246,452	5,971,354	27.0	W5	Ja KENERSYS	K32-2,000	2,000	82.0	80.0	USER Genehmigungspiegel Grevenhülsen // 106.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	108.0	Nein
6	245,777	5,971,834	24.5	W6	Ja KENERSYS	K110-2,400	2,400	109.0	95.0	USER Genehmigungspiegel Grevenhülsen // 107.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	107.0	Nein
7	246,448	5,971,072	26.1	W7	Ja KENERSYS	K100-2,500	2,500	100.0	100.0	USER Genehmigungspiegel Grevenhülsen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	108.0	Nein
8	246,828	5,970,936	31.1	W8	Nein ENERCON	E-82-3,000	3,000	82.0	70.3	USER Genehmigungspiegel Upehl // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	105.0	Nein
9	250,059	5,971,188	41.2	W9	Ja NORDEX	570-1,500	1,500	70.0	65.0	USER Genehmigungspiegel Upehl // 104.1 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	104.1	Nein
10	250,274	5,970,901	40.3	W10	Ja ENERCON	E-82 E2-2,100	2,100	82.0	78.3	USER Genehmigungspiegel Upehl // 101.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	101.0	Nein
11	246,146	5,971,115	35.7	W11	Nein NORDEX	N123/4.6-4,800	4,800	123.0	110.0	USER Herstellerangabe // Mode 0 // 106.0 +1.1 OVB // 109.1 dB(A) // Oktav	(95%)	108.1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO1	245,851	5,972,727	20.3	5.0	45.0	43.1
B	IO2	245,778	5,972,910	16.8	5.0	40.0	41.4
C	IO3	247,350	5,972,725	22.5	5.0	45.0	41.6
D	IO4	248,358	5,972,673	23.5	5.0	40.0	37.1
E	IO5	248,431	5,972,176	21.6	5.0	40.0	38.2
F	IO6	248,189	5,971,586	23.2	5.0	40.0	40.4
G	IO7	248,182	5,971,716	21.9	5.0	45.0	40.4
H	IO8	248,108	5,971,562	24.6	5.0	45.0	41.0
I	IO9	247,242	5,970,240	35.6	5.0	45.0	40.7
J	IO10	247,898	5,969,684	39.6	5.0	40.0	36.0
K	IO11	247,573	5,969,536	40.9	5.0	40.0	36.1
L	IO12	246,752	5,968,934	44.2	5.0	45.0	34.4
M	IO13	246,403	5,968,940	43.6	6.0	40.0	34.5
N	IO14	246,022	5,970,095	31.8	5.0	45.0	41.5
O	IO15	244,965	5,970,078	49.4	5.0	45.0	38.3
P	IO16	244,335	5,971,303	20.1	10.0	40.0	38.6
Q	IO17	244,657	5,971,598	17.3	5.0	45.0	41.0

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	1876	1582	1245	1457	1498	895	887	4360	4488	4783	1638
B	2061	1756	1431	1629	1695	1075	1073	4503	4621	4922	1831
C	1399	1031	1136	2247	1638	1807	1112	3055	3122	3445	2009
D	1815	1588	1884	3066	2317	2713	2001	2274	2264	2608	2704

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E	1551	1422	1783	2944	2141	2674	1983	1867	1912	2240	2518
F	1095	1118	1518	2583	1751	2423	1806	1762	1921	2194	2095
G	1124	1101	1498	2594	1766	2406	1768	1821	1959	2244	2121
H	1011	1041	1441	2499	1668	2345	1734	1830	1996	2264	2011
I	1110	1498	1658	1928	1365	2164	1995	2676	2980	3101	1402
J	1832	2202	2440	2782	2208	3018	2791	2299	2639	2668	2261
K	1863	2247	2433	2620	2135	2915	2772	2652	2991	3024	2127
L	2437	2814	2868	2609	2437	3058	3151	3668	4008	4032	2262
M	2508	2870	2876	2473	2414	2960	3131	3962	4298	4337	2189
N	1662	1946	1831	1256	1329	1755	2021	3895	4190	4325	1026
O	2498	2682	2435	1375	1958	1934	2484	4935	5220	5369	1571
P	2784	2776	2402	1286	2116	1536	2248	5502	5732	5949	1820
Q	2474	2425	2038	1013	1810	1144	1852	5210	5424	5657	1564

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB Interim (Variante 1) **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s**
Annahmen

Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung							A [dB]
				LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	
1	1,876	1,883	28.40	106.8	0.00	76.50	4.90	-3.00	0.00	0.00	78.39
2	1,582	1,590	29.63	105.8	0.00	75.03	4.14	-3.00	0.00	0.00	76.17
3	1,245	1,255	32.34	105.8	0.00	72.97	3.48	-3.00	0.00	0.00	73.45
4	1,457	1,460	32.88	108.0	0.00	74.29	3.87	-3.00	0.00	0.00	75.15
5	1,498	1,500	32.58	108.0	0.00	74.52	3.94	-3.00	0.00	0.00	75.46
6	895	900	37.19	107.0	0.00	70.09	2.76	-3.00	0.00	0.00	69.84
7	887	892	38.29	108.0	0.00	70.01	2.74	-3.00	0.00	0.00	69.75
8	4,360	4,360	16.30	105.0	0.00	83.79	7.95	-3.00	0.00	0.00	88.74
9	4,488	4,489	15.00	104.1	0.00	84.04	8.09	-3.00	0.00	0.00	89.13
10	4,783	4,784	11.03	101.0	0.00	84.60	8.41	-3.00	0.00	0.00	90.01
11	1,638	1,641	31.58	108.1	0.00	75.30	4.24	-3.00	0.00	0.00	76.54

Summe 43.14

Schall-Immissionsort: B IO2

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung							A [dB]
				LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	
1	2,061	2,068	27.26	106.8	0.00	77.31	5.22	-3.00	0.00	0.00	79.53
2	1,756	1,764	28.41	105.8	0.00	75.93	4.46	-3.00	0.00	0.00	77.39
3	1,431	1,440	30.77	105.8	0.00	74.17	3.85	-3.00	0.00	0.00	75.02
4	1,629	1,632	31.61	108.0	0.00	75.26	4.17	-3.00	0.00	0.00	76.43
5	1,695	1,697	31.16	108.0	0.00	75.59	4.28	-3.00	0.00	0.00	76.88
6	1,075	1,080	35.24	107.0	0.00	71.66	3.13	-3.00	0.00	0.00	71.80
7	1,073	1,078	36.25	108.0	0.00	71.65	3.13	-3.00	0.00	0.00	71.78
8	4,503	4,504	15.86	105.0	0.00	84.07	8.11	-3.00	0.00	0.00	89.18
9	4,621	4,622	14.60	104.1	0.00	84.30	8.24	-3.00	0.00	0.00	89.53
10	4,922	4,923	10.63	101.0	0.00	84.84	8.56	-3.00	0.00	0.00	90.40
11	1,831	1,835	30.30	108.1	0.00	76.27	4.55	-3.00	0.00	0.00	77.82

Summe 41.43

Schall-Immissionsort: C IO3

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung							A [dB]
				LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	
1	1,399	1,408	31.83	106.8	0.00	73.97	3.99	-3.00	0.00	0.00	74.96
2	1,031	1,042	34.40	105.8	0.00	71.36	3.03	-3.00	0.00	0.00	71.39
3	1,136	1,146	33.35	105.8	0.00	72.18	3.26	-3.00	0.00	0.00	72.44
4	2,247	2,249	27.82	108.0	0.00	78.04	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.22
5	1,638	1,640	31.55	108.0	0.00	75.30	4.19	-3.00	0.00	0.00	76.48
6	1,807	1,809	29.41	107.0	0.00	76.15	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.62
7	1,112	1,116	35.87	108.0	0.00	71.96	3.21	-3.00	0.00	0.00	72.16
8	3,055	3,056	20.99	105.0	0.00	80.70	6.34	-3.00	0.00	0.00	84.04
9	3,122	3,123	19.81	104.1	0.00	80.89	6.43	-3.00	0.00	0.00	84.32
10	3,445	3,446	15.44	101.0	0.00	81.75	6.85	-3.00	0.00	0.00	85.60
11	2,009	2,012	29.23	108.1	0.00	77.07	4.83	-3.00	0.00	0.00	78.90

Summe 41.56

Schall-Immissionsort: D IO4

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung							A [dB]
				LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	
1	1,815	1,822	28.79	106.8	0.00	76.21	4.79	-3.00	0.00	0.00	78.00
2	1,588	1,595	29.59	105.8	0.00	75.06	4.15	-3.00	0.00	0.00	76.21
3	1,884	1,890	27.58	105.8	0.00	76.53	4.68	-3.00	0.00	0.00	78.21
4	3,066	3,067	23.95	108.0	0.00	80.73	6.35	-3.00	0.00	0.00	84.09

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB Interim (Variante 1) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
5	2,317	2,318	27.45	108.0	0.00	78.30	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.59	
6	2,713	2,714	24.50	107.0	0.00	79.67	5.87	-3.00	0.00	0.00	82.54	
7	2,001	2,003	29.21	108.0	0.00	77.03	4.79	-3.00	0.00	0.00	78.83	
8	2,274	2,275	24.67	105.0	0.00	78.14	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.36	
9	2,264	2,265	23.83	104.1	0.00	78.10	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.31	
10	2,608	2,610	18.99	101.0	0.00	79.33	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.05	
11	2,704	2,706	25.67	108.1	0.00	79.65	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.45	
Summe			37.11									

Schall-Immissionsort: E IO5

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1	1,551	1,560	30.64	106.8	0.00	74.86	4.29	-3.00	0.00	0.00	76.15	
2	1,422	1,430	30.85	105.8	0.00	74.11	3.83	-3.00	0.00	0.00	74.94	
3	1,783	1,790	28.23	105.8	0.00	76.06	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.56	
4	2,944	2,946	24.46	108.0	0.00	80.38	6.19	-3.00	0.00	0.00	83.57	
5	2,141	2,143	28.40	108.0	0.00	77.62	5.02	-3.00	0.00	0.00	79.64	
6	2,674	2,676	24.67	107.0	0.00	79.55	5.81	-3.00	0.00	0.00	82.36	
7	1,983	1,986	29.31	108.0	0.00	76.96	4.77	-3.00	0.00	0.00	78.72	
8	1,867	1,869	27.03	105.0	0.00	76.43	4.57	-3.00	0.00	0.00	78.01	
9	1,912	1,914	25.85	104.1	0.00	76.64	4.65	-3.00	0.00	0.00	78.29	
10	2,240	2,242	20.85	101.0	0.00	78.01	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.18	
11	2,518	2,520	26.54	108.1	0.00	79.03	5.55	-3.00	0.00	0.00	81.58	
Summe			38.21									

Schall-Immissionsort: F IO6

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1	1,095	1,107	34.56	106.8	0.00	71.88	3.34	-3.00	0.00	0.00	72.23	
2	1,118	1,129	33.52	105.8	0.00	72.05	3.22	-3.00	0.00	0.00	72.27	
3	1,518	1,526	30.11	105.8	0.00	74.67	4.02	-3.00	0.00	0.00	75.69	
4	2,583	2,585	26.11	108.0	0.00	79.25	5.68	-3.00	0.00	0.00	81.93	
5	1,751	1,753	30.78	108.0	0.00	75.88	4.38	-3.00	0.00	0.00	77.26	
6	2,423	2,425	25.89	107.0	0.00	78.69	5.45	-3.00	0.00	0.00	81.14	
7	1,806	1,808	30.42	108.0	0.00	76.15	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.62	
8	1,762	1,764	27.71	105.0	0.00	75.93	4.40	-3.00	0.00	0.00	77.33	
9	1,921	1,922	25.80	104.1	0.00	76.68	4.66	-3.00	0.00	0.00	78.34	
10	2,194	2,195	21.11	101.0	0.00	77.83	5.10	-3.00	0.00	0.00	79.93	
11	2,095	2,098	28.73	108.1	0.00	77.44	4.96	-3.00	0.00	0.00	79.39	
Summe			40.44									

Schall-Immissionsort: G IO7

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1	1,124	1,136	34.28	106.8	0.00	72.11	3.41	-3.00	0.00	0.00	72.51	
2	1,101	1,113	33.68	105.8	0.00	71.93	3.19	-3.00	0.00	0.00	72.11	
3	1,498	1,506	30.26	105.8	0.00	74.55	3.98	-3.00	0.00	0.00	75.53	
4	2,594	2,596	26.05	108.0	0.00	79.29	5.70	-3.00	0.00	0.00	81.98	
5	1,766	1,768	30.68	108.0	0.00	75.95	4.41	-3.00	0.00	0.00	77.36	
6	2,406	2,408	25.98	107.0	0.00	78.63	5.42	-3.00	0.00	0.00	81.06	
7	1,768	1,771	30.66	108.0	0.00	75.96	4.41	-3.00	0.00	0.00	77.37	
8	1,821	1,822	27.33	105.0	0.00	76.21	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.71	
9	1,959	1,960	25.57	104.1	0.00	76.85	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.57	
10	2,244	2,246	20.83	101.0	0.00	78.03	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.20	
11	2,121	2,124	28.59	108.1	0.00	77.54	4.99	-3.00	0.00	0.00	79.54	
Summe			40.39									

Projekt:
20180703_Questin

Umsatzsteuer-Anwendungs:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB Interim (Variante 1) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: H IO8

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,011	1,023	35.44	106.8	0.00	71.20	3.15	-3.00	0.00	0.00	71.35
2	1,041	1,052	34.30	105.8	0.00	71.44	3.05	-3.00	0.00	0.00	71.50
3	1,441	1,449	30.70	105.8	0.00	74.22	3.87	-3.00	0.00	0.00	75.09
4	2,499	2,501	26.51	108.0	0.00	78.96	5.56	-3.00	0.00	0.00	81.52
5	1,668	1,670	31.35	108.0	0.00	75.45	4.24	-3.00	0.00	0.00	76.69
6	2,345	2,347	26.30	107.0	0.00	78.41	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.74
7	1,734	1,737	30.89	108.0	0.00	75.80	4.35	-3.00	0.00	0.00	77.15
8	1,830	1,832	27.27	105.0	0.00	76.26	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.77
9	1,996	1,997	25.34	104.1	0.00	77.01	4.78	-3.00	0.00	0.00	78.79
10	2,264	2,266	20.73	101.0	0.00	78.10	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.31
11	2,011	2,014	29.22	108.1	0.00	77.08	4.83	-3.00	0.00	0.00	78.91

Summe 41.02

Schall-Immissionsort: I IO9

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,110	1,120	34.44	106.8	0.00	71.98	3.37	-3.00	0.00	0.00	72.35
2	1,498	1,505	30.27	105.8	0.00	74.55	3.98	-3.00	0.00	0.00	75.53
3	1,658	1,664	29.09	105.8	0.00	75.42	4.28	-3.00	0.00	0.00	76.70
4	1,928	1,930	29.65	108.0	0.00	76.71	4.67	-3.00	0.00	0.00	78.38
5	1,365	1,367	33.63	108.0	0.00	73.71	3.69	-3.00	0.00	0.00	74.41
6	2,164	2,165	27.27	107.0	0.00	77.71	5.05	-3.00	0.00	0.00	79.76
7	1,995	1,997	29.24	108.0	0.00	77.01	4.78	-3.00	0.00	0.00	78.79
8	2,676	2,677	22.67	105.0	0.00	79.55	5.81	-3.00	0.00	0.00	82.37
9	2,980	2,981	20.41	104.1	0.00	80.49	6.24	-3.00	0.00	0.00	83.72
10	3,101	3,102	16.80	101.0	0.00	80.83	6.40	-3.00	0.00	0.00	84.23
11	1,402	1,405	33.34	108.1	0.00	73.95	3.83	-3.00	0.00	0.00	74.79

Summe 40.70

Schall-Immissionsort: J IO10

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,832	1,838	28.69	106.8	0.00	76.28	4.81	-3.00	0.00	0.00	78.10
2	2,202	2,206	25.71	105.8	0.00	77.87	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.09
3	2,440	2,443	24.44	105.8	0.00	78.76	5.59	-3.00	0.00	0.00	81.35
4	2,782	2,783	25.18	108.0	0.00	79.89	5.96	-3.00	0.00	0.00	82.86
5	2,208	2,209	28.04	108.0	0.00	77.88	5.12	-3.00	0.00	0.00	80.00
6	3,018	3,019	23.15	107.0	0.00	80.60	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.89
7	2,791	2,793	25.14	108.0	0.00	79.92	5.98	-3.00	0.00	0.00	82.90
8	2,299	2,300	24.54	105.0	0.00	78.23	5.26	-3.00	0.00	0.00	80.49
9	2,639	2,640	21.94	104.1	0.00	79.43	5.76	-3.00	0.00	0.00	82.19
10	2,668	2,669	18.71	101.0	0.00	79.53	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.33
11	2,261	2,263	27.84	108.1	0.00	78.09	5.20	-3.00	0.00	0.00	80.29

Summe 36.03

Schall-Immissionsort: K IO11

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,863	1,868	28.49	106.8	0.00	76.43	4.87	-3.00	0.00	0.00	78.30
2	2,247	2,252	25.46	105.8	0.00	78.05	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.34
3	2,433	2,437	24.47	105.8	0.00	78.74	5.58	-3.00	0.00	0.00	81.32
4	2,620	2,621	25.93	108.0	0.00	79.37	5.73	-3.00	0.00	0.00	82.10
5	2,135	2,136	28.44	108.0	0.00	77.59	5.00	-3.00	0.00	0.00	79.59
6	2,915	2,916	23.59	107.0	0.00	80.30	6.15	-3.00	0.00	0.00	83.44
7	2,772	2,774	25.22	108.0	0.00	79.86	5.95	-3.00	0.00	0.00	82.81
8	2,652	2,653	22.78	105.0	0.00	79.48	5.78	-3.00	0.00	0.00	82.26
9	2,991	2,992	20.36	104.1	0.00	80.52	6.25	-3.00	0.00	0.00	83.77
10	3,024	3,025	17.12	101.0	0.00	80.62	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.91
11	2,127	2,129	28.56	108.1	0.00	77.56	5.00	-3.00	0.00	0.00	79.57

Summe 36.08

windPRO 3.1.633 / ENO International AIS, Tel. +45 96 35 44 44, www.eno.dk, windpro@eno.dk

02/08/2018 10:40 / 5



Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB Interim (Variante 1) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: L IO12

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,437	2,440	25.19	106.8	0.00	78.75	5.85	-3.00	0.00	0.00	81.60
2	2,814	2,817	22.64	105.8	0.00	80.00	6.16	-3.00	0.00	0.00	83.15
3	2,868	2,871	22.40	105.8	0.00	80.16	6.24	-3.00	0.00	0.00	83.40
4	2,609	2,610	25.99	108.0	0.00	79.33	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.05
5	2,437	2,438	26.83	108.0	0.00	78.74	5.47	-3.00	0.00	0.00	81.21
6	3,058	3,059	22.98	107.0	0.00	80.71	6.34	-3.00	0.00	0.00	84.05
7	3,151	3,152	23.60	108.0	0.00	80.97	6.47	-3.00	0.00	0.00	84.44
8	3,668	3,669	18.62	105.0	0.00	82.29	7.13	-3.00	0.00	0.00	86.42
9	4,008	4,009	16.54	104.1	0.00	83.06	7.54	-3.00	0.00	0.00	87.60
10	4,032	4,032	13.36	101.0	0.00	83.11	7.57	-3.00	0.00	0.00	87.68
11	2,262	2,264	27.83	108.1	0.00	78.10	5.20	-3.00	0.00	0.00	80.30
Summe		34.38									

Schall-Immissionsort: M IO13

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,508	2,511	24.83	106.8	0.00	79.00	5.96	-3.00	0.00	0.00	81.96
2	2,870	2,873	22.39	105.8	0.00	80.17	6.24	-3.00	0.00	0.00	83.40
3	2,876	2,879	22.36	105.8	0.00	80.18	6.25	-3.00	0.00	0.00	83.43
4	2,473	2,474	26.65	108.0	0.00	78.87	5.52	-3.00	0.00	0.00	81.39
5	2,414	2,414	26.95	108.0	0.00	78.66	5.43	-3.00	0.00	0.00	81.09
6	2,960	2,961	23.40	107.0	0.00	80.43	6.21	-3.00	0.00	0.00	83.64
7	3,131	3,132	23.68	108.0	0.00	80.92	6.44	-3.00	0.00	0.00	84.36
8	3,962	3,963	17.59	105.0	0.00	82.96	7.49	-3.00	0.00	0.00	87.44
9	4,298	4,299	15.59	104.1	0.00	83.67	7.88	-3.00	0.00	0.00	88.54
10	4,337	4,338	12.37	101.0	0.00	83.75	7.92	-3.00	0.00	0.00	88.66
11	2,189	2,191	28.22	108.1	0.00	77.81	5.09	-3.00	0.00	0.00	79.91
Summe		34.52									

Schall-Immissionsort: N IO14

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,662	1,668	29.84	106.8	0.00	75.45	4.50	-3.00	0.00	0.00	76.95
2	1,946	1,952	27.20	105.8	0.00	76.81	4.79	-3.00	0.00	0.00	78.60
3	1,831	1,837	27.92	105.8	0.00	76.28	4.59	-3.00	0.00	0.00	77.87
4	1,256	1,259	34.55	108.0	0.00	73.00	3.49	-3.00	0.00	0.00	73.49
5	1,329	1,331	33.93	108.0	0.00	73.48	3.63	-3.00	0.00	0.00	74.11
6	1,755	1,757	29.76	107.0	0.00	75.89	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.28
7	2,021	2,023	29.09	108.0	0.00	77.12	4.83	-3.00	0.00	0.00	78.95
8	3,895	3,896	17.82	105.0	0.00	82.81	7.41	-3.00	0.00	0.00	87.22
9	4,190	4,190	15.94	104.1	0.00	83.44	7.75	-3.00	0.00	0.00	88.20
10	4,325	4,326	12.41	101.0	0.00	83.72	7.91	-3.00	0.00	0.00	88.63
11	1,026	1,031	36.74	108.1	0.00	71.27	3.12	-3.00	0.00	0.00	71.39
Summe		41.47									

Schall-Immissionsort: O IO15

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,498	2,501	24.88	106.8	0.00	78.96	5.94	-3.00	0.00	0.00	81.91
2	2,682	2,685	23.25	105.8	0.00	79.58	5.96	-3.00	0.00	0.00	82.54
3	2,435	2,439	24.46	105.8	0.00	78.74	5.59	-3.00	0.00	0.00	81.33
4	1,375	1,377	33.54	108.0	0.00	73.78	3.71	-3.00	0.00	0.00	74.49
5	1,958	1,959	29.47	108.0	0.00	76.84	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.56
6	1,934	1,935	28.62	107.0	0.00	76.73	4.68	-3.00	0.00	0.00	78.42
7	2,484	2,485	26.59	108.0	0.00	78.91	5.54	-3.00	0.00	0.00	81.44
8	4,935	4,936	14.60	105.0	0.00	84.87	8.57	-3.00	0.00	0.00	90.44
9	5,220	5,221	12.91	104.1	0.00	85.35	8.87	-3.00	0.00	0.00	91.22
10	5,369	5,370	9.42	101.0	0.00	85.60	9.02	-3.00	0.00	0.00	91.62
11	1,571	1,573	32.07	108.1	0.00	74.93	4.12	-3.00	0.00	0.00	76.06
Summe		38.32									

windPRO 3.1.633 / BMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.bmd.dk, windpro@bmd.dk

02/08/2018 10:40 / 5 windPRO 

Projekt:
20180703_Questin

Lieferanten-Adresse:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersiebzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht-Nr.:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: GB Interim (Variante 1) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: P IO16

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,784	2,788	23.50	106.8	0.00	79.91	6.39	-3.00	0.00	0.00	83.29
2	2,776	2,781	22.81	105.8	0.00	79.88	6.10	-3.00	0.00	0.00	82.99
3	2,402	2,407	24.63	105.8	0.00	78.63	5.54	-3.00	0.00	0.00	81.17
4	1,286	1,289	34.28	108.0	0.00	73.21	3.55	-3.00	0.00	0.00	73.76
5	2,116	2,118	28.54	108.0	0.00	77.52	4.98	-3.00	0.00	0.00	79.49
6	1,536	1,538	31.29	107.0	0.00	74.74	4.01	-3.00	0.00	0.00	75.75
7	2,248	2,250	27.81	108.0	0.00	78.04	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.23
8	5,502	5,503	13.07	105.0	0.00	85.81	9.15	-3.00	0.00	0.00	91.96
9	5,732	5,732	11.60	104.1	0.00	86.17	9.37	-3.00	0.00	0.00	92.54
10	5,949	5,950	7.97	101.0	0.00	86.49	9.58	-3.00	0.00	0.00	93.07
11	1,820	1,823	30.38	108.1	0.00	76.21	4.53	-3.00	0.00	0.00	77.75

Summe 38.56

Schall-Immissionsort: Q IO17

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,474	2,480	24.99	106.8	0.00	78.89	5.91	-3.00	0.00	0.00	81.80
2	2,425	2,430	24.51	105.8	0.00	78.71	5.57	-3.00	0.00	0.00	81.29
3	2,038	2,044	26.64	105.8	0.00	77.21	4.95	-3.00	0.00	0.00	79.16
4	1,013	1,018	36.88	108.0	0.00	71.15	3.01	-3.00	0.00	0.00	71.16
5	1,810	1,812	30.39	108.0	0.00	76.16	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.64
6	1,144	1,148	34.57	107.0	0.00	72.20	3.27	-3.00	0.00	0.00	72.47
7	1,852	1,855	30.12	108.0	0.00	76.37	4.55	-3.00	0.00	0.00	77.92
8	5,210	5,211	13.84	105.0	0.00	85.34	8.86	-3.00	0.00	0.00	91.19
9	5,424	5,425	12.38	104.1	0.00	85.69	9.07	-3.00	0.00	0.00	91.76
10	5,657	5,658	8.68	101.0	0.00	86.05	9.30	-3.00	0.00	0.00	92.35
11	1,564	1,568	32.10	108.1	0.00	74.91	4.12	-3.00	0.00	0.00	76.02

Summe 41.00

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Beschwert:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

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

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Luftdämpfung

	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]								
	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

WEA: GE WIND ENERGY GE 5.3-158 5300 158.0 1-1

Schall: Herstellerangabe // Mode NRO 105 // 105.0 + 1.8 OVB // 106.8 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
20/03/2018 USER 01/08/2018 13:34

Herstellerangabe

NNoise_Emission-NRO_5.3-158-50Hz_FGW_NRO100-105_GE_r01

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav- Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106.8	Nein	88.0	93.7	98.4	100.7	101.9	99.5	92.2	77.0	

WEA: GE WIND ENERGY GE 5.3-158 5300 158.0 1-1

Schall: Herstellerangabe // Mode NRO 104 // 104.0 + 1.8 OVB // 105.8 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
20/03/2018 USER 01/08/2018 13:35

Herstellerangabe

NNoise_Emission-NRO_5.3-158-50Hz_FGW_NRO100-105_GE_r01

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav- Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105.8	Nein	87.1	93.1	97.8	100.0	100.7	98.0	91.1	76.3	

WEA: KENERSYS K120 2300 120.0 10!

Schall: Genehmigungspegel Grevesmühlen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:00

Genehmigungspegel für Grevesmühlen.

Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums erzeugt

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav- Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.0	Nein	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0	

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

WEA: KENERSYS K82 2000 82.0 IO!

Schall: Genehmigungsgesamt Grevesmühlen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:03

Genehmigungsgesamt für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav-Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95%	der Nennleistung	108.0	Nein	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0

WEA: KENERSYS K110 2400 109.0 IO!

Schall: Genehmigungsgesamt Grevesmühlen // 107.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:05

Genehmigungsgesamt für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

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

WEA: KENERSYS K100 2500 100.0 IO!

Schall: Genehmigungsgesamt Grevesmühlen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:07

Genehmigungsgesamt für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav-Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95%	der Nennleistung	108.0	Nein	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0

WEA: ENERCON E-82 2000 82.0 IO!

Schall: Genehmigungsgesamt Uphahl // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:10

Genehmigungsgesamt für Uphahl.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

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

WEA: NORDEX S70 1500 70.0 I-I

Schall: Genehmigungsgesamt Uphahl // 104.1 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:13

Genehmigungsgesamt für Uphahl.
Oktavspektrum mittels Referenz-Spektrum erzeugt.

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav-Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95%	der Nennleistung	104.1	Nein	83.8	92.2	96.4	98.6	98.1	96.1	92.1	84.1

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

WEA: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Upahl // 101.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:16

Genehmigungspegel für Upahl

Oktavspektrum mittels Referenz-Spektrum erzeugt.

Status	Windgesch- windigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktav- Bänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101.0	Nein	80.7	89.1	93.3	95.5	95.0	93.0	89.0	81.0

WEA: NORDEX N133/4.8 4800 133.0 I-!

Schall: Herstellerangabe // Mode 0 // 106.0 +2.1 OVB // 108.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
14/05/2018 USER 01/08/2018 11:32

Status	Nabenhöhe [m]	Windgesch- windigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktav- Bänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	110.0	95% der Nennleistung	108.1	Nein	89.9	96.9	100.7	101.6	102.0	100.8	96.5	87.3

Schall-Immissionsort: IO1-A

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO2-B

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO3-C

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO4-D

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO5-E

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO6-F

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnung:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

Schall-Immissionsort: IO7-G

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO8-H

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO9-I

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO10-J

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO11-K

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO12-L

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO13-M

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 6,0 m

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO14-N

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO15-O

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO16-P

Vordefinierter Berechnungsstandard:

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 10,0 m

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Rechnung:
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 1)

Schall-Immissionsort: IO17-Q

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Anhang 7 / Gesamtbelastung Gesamt (Variante 1)

GB nach dem Interimsverfahren (WEA) (Variante 1)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	245851	5972727	20	5	45	43.1
IO2	245778	5972910	17	5	40	41.4
IO3	247350	5972725	23	5	45	41.6
IO4	248358	5972673	24	5	40	37.1
IO5	248431	5972176	22	5	40	38.2
IO6	248189	5971586	23	5	40	40.4
IO7	248182	5971716	22	5	45	40.4
IO8	248108	5971562	25	5	45	41.0
IO9	247242	5970240	36	5	45	40.7
IO10	247898	5969684	40	5	40	36.0
IO11	247573	5969536	41	5	40	36.1
IO12	246752	5968934	44	5	45	34.4
IO13	246403	5968940	44	6	40	34.5
IO14	246022	5970095	32	5	45	41.5
IO15	244965	5970078	49	5	45	38.3
IO16	244335	5971303	20	10	40	38.6
IO17	244657	5971598	17	5	45	41.0

VB nach dem Alternativen Verfahren (Mastanlage)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO5	248431	5972176	21.6	5	40	3.9
IO6	248189	5971586	23.2	5	40	13.4
IO7	248182	5971716	21.9	5	45	20.5
IO8	248108	5971562	24.6	5	45	13.5

GB Gesamt (Variante 1)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	245851	5972727	20.3	5	45	43.1
IO2	245778	5972910	16.8	5	40	41.4
IO3	247350	5972725	22.5	5	45	41.6
IO4	248358	5972673	23.5	5	40	37.1
IO5	248431	5972176	21.6	5	40	38.2
IO6	248189	5971586	23.2	5	40	40.4
IO7	248182	5971716	21.9	5	45	40.4
IO8	248108	5971562	24.6	5	45	41.0
IO9	247242	5970240	35.6	5	45	40.7
IO10	247898	5969684	39.6	5	40	36.0
IO11	247573	5969536	40.9	5	40	36.1
IO12	246752	5968934	44.2	5	45	34.4
IO13	246403	5968940	43.6	6	40	34.5
IO14	246022	5970095	31.8	5	45	41.5
IO15	244965	5970078	49.4	5	45	38.3
IO16	244335	5971303	20.1	10	40	38.6
IO17	244657	5971598	17.3	5	45	41.0

Anhang 8 / Berechnungsausdruck Gesamtbelastung WEA (Variante 2): Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB Interim (Variante 2)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltonöne:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

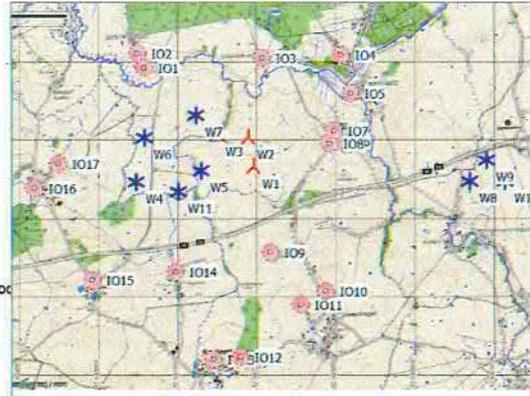
Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)

des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



Maßstab 1:75,000
 Neue WEA
 Existierende WEA
 Schall-Immissionsort

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

WEA

Ort	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Windgeschwindigkeit	LWA	Emission			
				Altual	Hersteller	Typ		Quelle	Name	[m/s]	[dB(A)]			
1	247,120	5,971,344	26.1 W1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4,500	4,500	249.0	161.0	USER	Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVB // 166.2 dB(A) // Oktav	(95%)	106.2	Nein
2	247,080	5,971,730	23.7 W2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4,500	4,500	249.0	161.0	USER	Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVB // 166.2 dB(A) // Oktav	(95%)	106.2	Nein
3	246,656	5,971,803	21.5 W3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4,500	4,500	249.0	161.0	USER	Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVB // 166.2 dB(A) // Oktav	(95%)	106.2	Nein
4	246,622	5,971,387	25.8 W4	Ja	KENERSYS	K120-2,000	2,000	120.0	95.0	USER	Genehmigungspegel Grevenmühlen // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	106.0	Nein
5	246,452	5,971,354	27.0 W5	Ja	KENERSYS	K120-2,000	2,000	120.0	95.0	USER	Genehmigungspegel Grevenmühlen // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	106.0	Nein
6	245,777	5,971,834	24.5 W6	Ja	KENERSYS	K120-2,000	2,000	120.0	95.0	USER	Genehmigungspegel Grevenmühlen // 107.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	107.0	Nein
7	246,449	5,972,272	26.2 W7	Ja	KENERSYS	K120-2,000	2,000	120.0	100.0	USER	Genehmigungspegel Grevenmühlen // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	105.0	Nein
8	249,825	5,970,536	32.1 W8	Nein	ENERCON	E-82-2,000	2,000	82.0	70.3	USER	Genehmigungspegel Upahl // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	105.0	Nein
9	250,089	5,971,188	41.2 W9	Ja	NORDEX	S70-1,500	1,500	70.0	65.0	USER	Genehmigungspegel Upahl // 104.1 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	104.1	Nein
10	250,224	5,970,901	40.5 W10	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	70.3	USER	Genehmigungspegel Upahl // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum	(95%)	105.0	Nein
11	246,146	5,971,115	25.7 W11	Nein	NORDEX	N133/4.0-4,800	4,800	133.0	110.0	USER	Herstellerangabe // Mode 0 // 105.0 + 2.1 OVB // 105.1 dB(A) // Oktav	(95%)	105.1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA
					[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	IO1	245,851	5,972,727	20.3	5.0	45.0	43.2
B	IO2	245,778	5,972,910	16.8	5.0	40.0	41.4
C	IO3	247,350	5,972,725	22.5	5.0	45.0	41.6
D	IO4	248,358	5,972,673	23.5	5.0	40.0	37.1
E	IO5	248,431	5,972,176	21.6	5.0	40.0	38.2
F	IO6	248,189	5,971,586	23.2	5.0	40.0	40.4
G	IO7	248,182	5,971,716	21.9	5.0	45.0	40.3
H	IO8	248,108	5,971,562	24.6	5.0	45.0	41.0
I	IO9	247,242	5,970,240	35.6	5.0	45.0	40.6
J	IO10	247,898	5,969,684	39.6	5.0	40.0	36.0
K	IO11	247,573	5,969,536	40.9	5.0	40.0	36.0
L	IO12	246,752	5,968,934	44.2	5.0	45.0	34.4
M	IO13	246,403	5,968,940	43.6	6.0	40.0	34.5
N	IO14	246,022	5,970,095	31.8	5.0	45.0	41.5
O	IO15	244,965	5,970,078	49.4	5.0	45.0	38.3
P	IO16	244,335	5,971,303	20.1	10.0	40.0	38.6
Q	IO17	244,657	5,971,598	17.3	5.0	45.0	41.0

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	1876	1582	1245	1457	1498	895	887	4360	4488	4783	1638
B	2061	1756	1431	1629	1695	1075	1073	4503	4621	4922	1831
C	1399	1031	1136	2247	1638	1807	1112	3055	3122	3445	2009

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Rechnung:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB Interim (Variante 2)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D	1815	1588	1884	3066	2317	2713	2001	2274	2264	2608	2704
E	1551	1422	1783	2944	2141	2674	1983	1867	1912	2240	2518
F	1095	1118	1518	2583	1751	2423	1806	1762	1921	2194	2095
G	1124	1101	1498	2594	1766	2406	1768	1821	1959	2244	2121
H	1011	1041	1441	2499	1668	2345	1734	1830	1996	2264	2011
I	1110	1498	1658	1928	1365	2164	1995	2676	2980	3101	1402
J	1832	2202	2440	2782	2208	3018	2791	2299	2639	2668	2261
K	1863	2247	2433	2620	2135	2915	2772	2652	2991	3024	2127
L	2437	2814	2868	2609	2437	3058	3151	3668	4008	4032	2262
M	2508	2870	2876	2473	2414	2960	3131	3962	4298	4337	2189
N	1662	1946	1831	1256	1329	1755	2021	3895	4190	4325	1026
O	2498	2682	2435	1375	1958	1934	2484	4935	5220	5369	1571
P	2784	2776	2402	1286	2116	1536	2248	5502	5732	5949	1820
Q	2474	2425	2038	1013	1810	1144	1852	5210	5424	5657	1564

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnat:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO1

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,876	1,883	27.86	106.2	0.00	76.50	4.87	-3.00	0.00	0.00	78.37
2	1,582	1,590	29.86	106.2	0.00	75.03	4.33	-3.00	0.00	0.00	76.36
3	1,245	1,255	32.59	106.2	0.00	72.97	3.66	-3.00	0.00	0.00	73.63
4	1,457	1,460	32.88	108.0	0.00	74.29	3.87	-3.00	0.00	0.00	75.15
5	1,498	1,500	32.58	108.0	0.00	74.52	3.94	-3.00	0.00	0.00	75.46
6	895	900	37.19	107.0	0.00	70.09	2.76	-3.00	0.00	0.00	69.84
7	887	892	38.29	108.0	0.00	70.01	2.74	-3.00	0.00	0.00	69.75
8	4,360	4,360	16.30	105.0	0.00	83.79	7.95	-3.00	0.00	0.00	88.74
9	4,488	4,489	15.00	104.1	0.00	84.04	8.09	-3.00	0.00	0.00	89.13
10	4,783	4,784	11.03	101.0	0.00	84.60	8.41	-3.00	0.00	0.00	90.01
11	1,638	1,641	31.58	108.1	0.00	75.30	4.24	-3.00	0.00	0.00	76.54
Summe		43.15									

Schall-Immissionsort: B IO2

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,061	2,068	26.73	106.2	0.00	77.31	5.18	-3.00	0.00	0.00	79.50
2	1,756	1,764	28.64	106.2	0.00	75.93	4.65	-3.00	0.00	0.00	77.58
3	1,431	1,440	31.02	106.2	0.00	74.17	4.04	-3.00	0.00	0.00	75.21
4	1,629	1,632	31.61	108.0	0.00	75.26	4.17	-3.00	0.00	0.00	76.43
5	1,695	1,697	31.16	108.0	0.00	75.59	4.28	-3.00	0.00	0.00	76.88
6	1,075	1,080	35.24	107.0	0.00	71.66	3.13	-3.00	0.00	0.00	71.80
7	1,073	1,078	36.25	108.0	0.00	71.65	3.13	-3.00	0.00	0.00	71.78
8	4,503	4,504	15.86	105.0	0.00	84.07	8.11	-3.00	0.00	0.00	89.18
9	4,621	4,622	14.60	104.1	0.00	84.30	8.24	-3.00	0.00	0.00	89.53
10	4,922	4,923	10.63	101.0	0.00	84.84	8.56	-3.00	0.00	0.00	90.40
11	1,831	1,835	30.30	108.1	0.00	76.27	4.55	-3.00	0.00	0.00	77.82
Summe		41.44									

Schall-Immissionsort: C IO3

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,399	1,409	31.27	106.2	0.00	73.98	3.98	-3.00	0.00	0.00	74.95
2	1,031	1,043	34.66	106.2	0.00	71.36	3.20	-3.00	0.00	0.00	71.56
3	1,136	1,146	33.61	106.2	0.00	72.19	3.43	-3.00	0.00	0.00	72.62
4	2,247	2,249	27.82	108.0	0.00	78.04	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.22
5	1,638	1,640	31.55	108.0	0.00	75.30	4.19	-3.00	0.00	0.00	76.48
6	1,807	1,809	29.41	107.0	0.00	76.15	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.62
7	1,112	1,116	35.87	108.0	0.00	71.96	3.21	-3.00	0.00	0.00	72.16
8	3,055	3,056	20.99	105.0	0.00	80.70	6.34	-3.00	0.00	0.00	84.04
9	3,122	3,123	19.81	104.1	0.00	80.89	6.43	-3.00	0.00	0.00	84.32
10	3,445	3,446	15.44	101.0	0.00	81.75	6.85	-3.00	0.00	0.00	85.60
11	2,009	2,012	29.23	108.1	0.00	77.07	4.83	-3.00	0.00	0.00	78.90
Summe		41.59									

Schall-Immissionsort: D IO4

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1,815	1,823	28.25	106.2	0.00	76.21	4.76	-3.00	0.00	0.00	77.97
2	1,588	1,596	29.83	106.2	0.00	75.06	4.34	-3.00	0.00	0.00	76.40
3	1,884	1,891	27.81	106.2	0.00	76.53	4.88	-3.00	0.00	0.00	78.41
4	3,066	3,067	23.95	108.0	0.00	80.73	6.35	-3.00	0.00	0.00	84.09

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
20180703_Questin

Lieferanten-Adresse:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersietz 11
DE-25840 Friedrichstadt

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]		
5	2,317	2,318	27.45	108.0	0.00	78.30	5.29	-3.00	0.00	0.00	80.59		
6	2,713	2,714	24.50	107.0	0.00	79.67	5.87	-3.00	0.00	0.00	82.54		
7	2,001	2,003	29.21	108.0	0.00	77.03	4.79	-3.00	0.00	0.00	78.83		
8	2,274	2,275	24.67	105.0	0.00	78.14	5.22	-3.00	0.00	0.00	80.36		
9	2,264	2,265	23.83	104.1	0.00	78.10	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.31		
10	2,608	2,610	18.99	101.0	0.00	79.33	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.05		
11	2,704	2,706	25.67	108.1	0.00	79.65	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.45		
Summe			37.11										

Schall-Immissionsort: E IO5

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]		
1	1,551	1,560	30.09	106.2	0.00	74.86	4.27	-3.00	0.00	0.00	76.14		
2	1,422	1,431	31.09	106.2	0.00	74.11	4.02	-3.00	0.00	0.00	75.13		
3	1,783	1,790	28.47	106.2	0.00	76.06	4.70	-3.00	0.00	0.00	77.76		
4	2,944	2,946	24.46	108.0	0.00	80.38	6.19	-3.00	0.00	0.00	83.57		
5	2,141	2,143	28.40	108.0	0.00	77.62	5.02	-3.00	0.00	0.00	79.64		
6	2,674	2,676	24.67	107.0	0.00	79.55	5.81	-3.00	0.00	0.00	82.36		
7	1,983	1,986	29.31	108.0	0.00	76.96	4.77	-3.00	0.00	0.00	78.72		
8	1,867	1,869	27.03	105.0	0.00	76.43	4.57	-3.00	0.00	0.00	78.01		
9	1,912	1,914	25.85	104.1	0.00	76.64	4.65	-3.00	0.00	0.00	78.29		
10	2,240	2,242	20.85	101.0	0.00	78.01	5.17	-3.00	0.00	0.00	80.18		
11	2,518	2,520	26.54	108.1	0.00	79.03	5.55	-3.00	0.00	0.00	81.58		
Summe			38.19										

Schall-Immissionsort: F IO6

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]		
1	1,095	1,107	34.00	106.2	0.00	71.89	3.34	-3.00	0.00	0.00	72.23		
2	1,118	1,129	33.78	106.2	0.00	72.05	3.39	-3.00	0.00	0.00	72.44		
3	1,518	1,526	30.35	106.2	0.00	74.67	4.21	-3.00	0.00	0.00	75.88		
4	2,583	2,585	26.11	108.0	0.00	79.25	5.68	-3.00	0.00	0.00	81.93		
5	1,751	1,753	30.78	108.0	0.00	75.88	4.38	-3.00	0.00	0.00	77.26		
6	2,423	2,425	25.89	107.0	0.00	78.69	5.45	-3.00	0.00	0.00	81.14		
7	1,806	1,808	30.42	108.0	0.00	76.15	4.47	-3.00	0.00	0.00	77.62		
8	1,762	1,764	27.71	105.0	0.00	75.93	4.40	-3.00	0.00	0.00	77.33		
9	1,921	1,922	25.80	104.1	0.00	76.68	4.66	-3.00	0.00	0.00	78.34		
10	2,194	2,195	21.11	101.0	0.00	77.83	5.10	-3.00	0.00	0.00	79.93		
11	2,095	2,098	28.73	108.1	0.00	77.44	4.96	-3.00	0.00	0.00	79.39		
Summe			40.38										

Schall-Immissionsort: G IO7

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]		
1	1,124	1,136	33.71	106.2	0.00	72.11	3.41	-3.00	0.00	0.00	72.51		
2	1,101	1,113	33.94	106.2	0.00	71.93	3.35	-3.00	0.00	0.00	72.28		
3	1,498	1,506	30.50	106.2	0.00	74.56	4.17	-3.00	0.00	0.00	75.73		
4	2,594	2,596	26.05	108.0	0.00	79.29	5.70	-3.00	0.00	0.00	81.98		
5	1,766	1,768	30.68	108.0	0.00	75.95	4.41	-3.00	0.00	0.00	77.36		
6	2,406	2,408	25.98	107.0	0.00	78.63	5.42	-3.00	0.00	0.00	81.06		
7	1,768	1,771	30.66	108.0	0.00	75.96	4.41	-3.00	0.00	0.00	77.37		
8	1,821	1,822	27.33	105.0	0.00	76.21	4.50	-3.00	0.00	0.00	77.71		
9	1,959	1,960	25.57	104.1	0.00	76.85	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.57		
10	2,244	2,246	20.83	101.0	0.00	78.03	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.20		
11	2,121	2,124	28.59	108.1	0.00	77.54	4.99	-3.00	0.00	0.00	79.54		
Summe			40.35										

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: H IO8

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,011	1,024	34.87	106.2	0.00	71.20	3.15	-3.00	0.00	0.00	71.35	
2	1,041	1,053	34.56	106.2	0.00	71.44	3.22	-3.00	0.00	0.00	71.66	
3	1,441	1,449	30.94	106.2	0.00	74.22	4.06	-3.00	0.00	0.00	75.28	
4	2,499	2,501	26.51	108.0	0.00	78.96	5.56	-3.00	0.00	0.00	81.52	
5	1,668	1,670	31.35	108.0	0.00	75.45	4.24	-3.00	0.00	0.00	76.69	
6	2,345	2,347	26.30	107.0	0.00	78.41	5.33	-3.00	0.00	0.00	80.74	
7	1,734	1,737	30.89	108.0	0.00	75.80	4.35	-3.00	0.00	0.00	77.15	
8	1,830	1,832	27.27	105.0	0.00	76.26	4.51	-3.00	0.00	0.00	77.77	
9	1,996	1,997	25.34	104.1	0.00	77.01	4.78	-3.00	0.00	0.00	78.79	
10	2,264	2,266	20.73	101.0	0.00	78.10	5.21	-3.00	0.00	0.00	80.31	
11	2,011	2,014	29.22	108.1	0.00	77.08	4.83	-3.00	0.00	0.00	78.91	
Summe			40.96									

Schall-Immissionsort: I IO9

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,110	1,120	33.87	106.2	0.00	71.99	3.37	-3.00	0.00	0.00	72.36	
2	1,498	1,505	30.51	106.2	0.00	74.55	4.17	-3.00	0.00	0.00	75.72	
3	1,658	1,664	29.33	106.2	0.00	75.43	4.47	-3.00	0.00	0.00	76.90	
4	1,928	1,930	29.65	108.0	0.00	76.71	4.67	-3.00	0.00	0.00	78.38	
5	1,365	1,367	33.63	108.0	0.00	73.71	3.69	-3.00	0.00	0.00	74.41	
6	2,164	2,165	27.27	107.0	0.00	77.71	5.05	-3.00	0.00	0.00	79.76	
7	1,995	1,997	29.24	108.0	0.00	77.01	4.78	-3.00	0.00	0.00	78.79	
8	2,676	2,677	22.67	105.0	0.00	79.55	5.81	-3.00	0.00	0.00	82.37	
9	2,980	2,981	20.41	104.1	0.00	80.49	6.24	-3.00	0.00	0.00	83.72	
10	3,101	3,102	16.80	101.0	0.00	80.83	6.40	-3.00	0.00	0.00	84.23	
11	1,402	1,405	33.34	108.1	0.00	73.95	3.83	-3.00	0.00	0.00	74.79	
Summe			40.61									

Schall-Immissionsort: J IO10

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,832	1,838	28.15	106.2	0.00	76.29	4.79	-3.00	0.00	0.00	78.07	
2	2,202	2,207	25.94	106.2	0.00	77.87	5.41	-3.00	0.00	0.00	80.29	
3	2,440	2,444	24.67	106.2	0.00	78.76	5.79	-3.00	0.00	0.00	81.55	
4	2,782	2,783	25.18	108.0	0.00	79.89	5.96	-3.00	0.00	0.00	82.86	
5	2,208	2,209	28.04	108.0	0.00	77.88	5.12	-3.00	0.00	0.00	80.00	
6	3,018	3,019	23.15	107.0	0.00	80.60	6.29	-3.00	0.00	0.00	83.89	
7	2,791	2,793	25.14	108.0	0.00	79.92	5.98	-3.00	0.00	0.00	82.90	
8	2,299	2,300	24.54	105.0	0.00	78.23	5.26	-3.00	0.00	0.00	80.49	
9	2,639	2,640	21.94	104.1	0.00	79.43	5.76	-3.00	0.00	0.00	82.19	
10	2,668	2,669	18.71	101.0	0.00	79.53	5.80	-3.00	0.00	0.00	82.33	
11	2,261	2,263	27.84	108.1	0.00	78.09	5.20	-3.00	0.00	0.00	80.29	
Summe			35.98									

Schall-Immissionsort: K IO11

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,863	1,868	27.96	106.2	0.00	76.43	4.84	-3.00	0.00	0.00	78.27	
2	2,247	2,252	25.69	106.2	0.00	78.05	5.49	-3.00	0.00	0.00	80.54	
3	2,433	2,437	24.71	106.2	0.00	78.74	5.78	-3.00	0.00	0.00	81.52	
4	2,620	2,621	25.93	108.0	0.00	79.37	5.73	-3.00	0.00	0.00	82.10	
5	2,135	2,136	28.44	108.0	0.00	77.59	5.00	-3.00	0.00	0.00	79.59	
6	2,915	2,916	23.59	107.0	0.00	80.30	6.15	-3.00	0.00	0.00	83.44	
7	2,772	2,774	25.22	108.0	0.00	79.86	5.95	-3.00	0.00	0.00	82.81	
8	2,652	2,653	22.78	105.0	0.00	79.48	5.78	-3.00	0.00	0.00	82.26	
9	2,991	2,992	20.36	104.1	0.00	80.52	6.25	-3.00	0.00	0.00	83.77	
10	3,024	3,025	17.12	101.0	0.00	80.62	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.91	
11	2,127	2,129	28.56	108.1	0.00	77.56	5.00	-3.00	0.00	0.00	79.57	
Summe			36.03									

windPRO 3.1.633 | BMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emsd.dk, windpro@emsd.dk

02/08/2018 10:44 / 5 

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: L IO12

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	2,437	2,441	24.69	106.2	0.00	78.75	5.79	-3.00	0.00	0.00	81.54	
2	2,814	2,817	22.88	106.2	0.00	80.00	6.35	-3.00	0.00	0.00	83.34	
3	2,868	2,871	22.64	106.2	0.00	80.16	6.43	-3.00	0.00	0.00	83.59	
4	2,609	2,610	25.99	108.0	0.00	79.33	5.72	-3.00	0.00	0.00	82.05	
5	2,437	2,438	26.83	108.0	0.00	78.74	5.47	-3.00	0.00	0.00	81.21	
6	3,058	3,059	22.98	107.0	0.00	80.71	6.34	-3.00	0.00	0.00	84.05	
7	3,151	3,152	23.60	108.0	0.00	80.97	6.47	-3.00	0.00	0.00	84.44	
8	3,668	3,669	18.62	105.0	0.00	82.29	7.13	-3.00	0.00	0.00	86.42	
9	4,008	4,009	16.54	104.1	0.00	83.06	7.54	-3.00	0.00	0.00	87.60	
10	4,032	4,032	13.36	101.0	0.00	83.11	7.57	-3.00	0.00	0.00	87.68	
11	2,262	2,264	27.83	108.1	0.00	78.10	5.20	-3.00	0.00	0.00	80.30	
Summe			34.35									

Schall-Immissionsort: M IO13

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	2,508	2,512	24.33	106.2	0.00	79.00	5.90	-3.00	0.00	0.00	81.89	
2	2,870	2,873	22.63	106.2	0.00	80.17	6.43	-3.00	0.00	0.00	83.60	
3	2,876	2,879	22.60	106.2	0.00	80.18	6.44	-3.00	0.00	0.00	83.62	
4	2,473	2,474	26.65	108.0	0.00	78.87	5.52	-3.00	0.00	0.00	81.39	
5	2,414	2,414	26.95	108.0	0.00	78.66	5.43	-3.00	0.00	0.00	81.09	
6	2,960	2,961	23.40	107.0	0.00	80.43	6.21	-3.00	0.00	0.00	83.64	
7	3,131	3,132	23.68	108.0	0.00	80.92	6.44	-3.00	0.00	0.00	84.36	
8	3,962	3,963	17.59	105.0	0.00	82.96	7.49	-3.00	0.00	0.00	87.44	
9	4,298	4,299	15.59	104.1	0.00	83.67	7.88	-3.00	0.00	0.00	88.54	
10	4,337	4,338	12.37	101.0	0.00	83.75	7.92	-3.00	0.00	0.00	88.66	
11	2,189	2,191	28.22	108.1	0.00	77.81	5.09	-3.00	0.00	0.00	79.91	
Summe			34.50									

Schall-Immissionsort: N IO14

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	1,662	1,669	29.30	106.2	0.00	75.45	4.48	-3.00	0.00	0.00	76.93	
2	1,946	1,952	27.43	106.2	0.00	76.81	4.99	-3.00	0.00	0.00	78.79	
3	1,831	1,837	28.16	106.2	0.00	76.28	4.79	-3.00	0.00	0.00	78.07	
4	1,256	1,259	34.55	108.0	0.00	73.00	3.49	-3.00	0.00	0.00	73.49	
5	1,329	1,331	33.93	108.0	0.00	73.48	3.63	-3.00	0.00	0.00	74.11	
6	1,755	1,757	29.76	107.0	0.00	75.89	4.39	-3.00	0.00	0.00	77.28	
7	2,021	2,023	29.09	108.0	0.00	77.12	4.83	-3.00	0.00	0.00	78.95	
8	3,895	3,896	17.82	105.0	0.00	82.81	7.41	-3.00	0.00	0.00	87.22	
9	4,190	4,190	15.94	104.1	0.00	83.44	7.75	-3.00	0.00	0.00	88.20	
10	4,325	4,326	12.41	101.0	0.00	83.72	7.91	-3.00	0.00	0.00	88.63	
11	1,026	1,031	36.74	108.1	0.00	71.27	3.12	-3.00	0.00	0.00	71.39	
Summe			41.45									

Schall-Immissionsort: O IO15

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
1	2,498	2,502	24.38	106.2	0.00	78.96	5.88	-3.00	0.00	0.00	81.84	
2	2,682	2,686	23.49	106.2	0.00	79.58	6.16	-3.00	0.00	0.00	82.74	
3	2,435	2,439	24.70	106.2	0.00	78.74	5.78	-3.00	0.00	0.00	81.53	
4	1,375	1,377	33.54	108.0	0.00	73.78	3.71	-3.00	0.00	0.00	74.49	
5	1,958	1,959	29.47	108.0	0.00	76.84	4.72	-3.00	0.00	0.00	78.56	
6	1,934	1,935	28.62	107.0	0.00	76.73	4.68	-3.00	0.00	0.00	78.42	
7	2,484	2,485	26.59	108.0	0.00	78.91	5.54	-3.00	0.00	0.00	81.44	
8	4,935	4,936	14.60	105.0	0.00	84.87	8.57	-3.00	0.00	0.00	90.44	
9	5,220	5,221	12.91	104.1	0.00	85.35	8.87	-3.00	0.00	0.00	91.22	
10	5,369	5,370	9.42	101.0	0.00	85.60	9.02	-3.00	0.00	0.00	91.62	
11	1,571	1,573	32.07	108.1	0.00	74.93	4.12	-3.00	0.00	0.00	76.06	
Summe			38.32									

windPRO 3.1.633 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

02/08/2018 10:44 / 6



Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnat:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: P IO16

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,784	2,788	23.01	106.2	0.00	79.91	6.31	-3.00	0.00	0.00	83.21
2	2,776	2,781	23.05	106.2	0.00	79.88	6.30	-3.00	0.00	0.00	83.18
3	2,402	2,407	24.86	106.2	0.00	78.63	5.73	-3.00	0.00	0.00	81.36
4	1,286	1,289	34.28	108.0	0.00	73.21	3.55	-3.00	0.00	0.00	73.76
5	2,116	2,118	28.54	108.0	0.00	77.52	4.98	-3.00	0.00	0.00	79.49
6	1,536	1,538	31.29	107.0	0.00	74.74	4.01	-3.00	0.00	0.00	75.75
7	2,248	2,250	27.81	108.0	0.00	78.04	5.18	-3.00	0.00	0.00	80.23
8	5,502	5,503	13.07	105.0	0.00	85.81	9.15	-3.00	0.00	0.00	91.96
9	5,732	5,732	11.60	104.1	0.00	86.17	9.37	-3.00	0.00	0.00	92.54
10	5,949	5,950	7.97	101.0	0.00	86.49	9.58	-3.00	0.00	0.00	93.07
11	1,820	1,823	30.38	108.1	0.00	76.21	4.53	-3.00	0.00	0.00	77.75
Summe		38.56									

Schall-Immissionsort: Q IO17

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2,474	2,480	24.49	106.2	0.00	78.89	5.85	-3.00	0.00	0.00	81.74
2	2,425	2,431	24.74	106.2	0.00	78.71	5.77	-3.00	0.00	0.00	81.48
3	2,038	2,044	26.87	106.2	0.00	77.21	5.14	-3.00	0.00	0.00	79.36
4	1,013	1,018	36.88	108.0	0.00	71.15	3.01	-3.00	0.00	0.00	71.16
5	1,810	1,812	30.39	108.0	0.00	76.16	4.48	-3.00	0.00	0.00	77.64
6	1,144	1,148	34.57	107.0	0.00	72.20	3.27	-3.00	0.00	0.00	72.47
7	1,852	1,855	30.12	108.0	0.00	76.37	4.55	-3.00	0.00	0.00	77.92
8	5,210	5,211	13.84	105.0	0.00	85.34	8.86	-3.00	0.00	0.00	91.19
9	5,424	5,425	12.38	104.1	0.00	85.69	9.07	-3.00	0.00	0.00	91.76
10	5,657	5,658	8.68	101.0	0.00	86.05	9.30	-3.00	0.00	0.00	92.35
11	1,564	1,568	32.10	108.1	0.00	74.91	4.12	-3.00	0.00	0.00	76.02
Summe		41.00									

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnung:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 2)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

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

0,0 dB(A)

Okta-banddaten verwendet

Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]							
0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 IO!

Schall: Herstellerangabe // Mode 4 // 104.1 + 2.1 OVB // 106.2 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
19/12/2017 USER 01/08/2018 15:00

Status	Nabenhöhe [m]	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav-Bänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	164.0	95% der Nennleistung	106.2	Nein	87.5	94.1	97.8	99.9	101.2	99.4	89.8	81.8	

WEA: KENERSYS K120 2300 120.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Grevesmühlen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:00

Genehmigungspegel für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums erzeugt

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav-Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.0	Nein	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0	

WEA: KENERSYS K82 2000 82.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Grevesmühlen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:03

Genehmigungspegel für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

Status	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav-Bänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.0	Nein	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0	

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnet:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 2)

WEA: KENERSYS K110 2400 109.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Grevesmühlen // 107.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:05

Genehmigungspegel für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

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

WEA: KENERSYS K100 2500 100.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Grevesmühlen // 108.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:07

Genehmigungspegel für Grevesmühlen.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

Status	Windgesch- windigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav- Bänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.0	Nein	87.7	96.1	100.3	102.5	102.0	100.0	96.0	88.0

WEA: ENERCON E-82 2000 82.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Upahl // 105.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:10

Genehmigungspegel für Upahl.
Oktavspektrum auf Basis des Referenz-Spektrums ermittelt.

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

WEA: NORDEX S70 1500 70.0 I-I

Schall: Genehmigungspegel Upahl // 104.1 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:13

Genehmigungspegel für Upahl.
Oktavspektrum mittels Referenz-Spektrum erzeugt.

Status	Windgesch- windigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav- Bänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.1	Nein	83.8	92.2	96.4	98.6	98.1	96.1	92.1	84.1

WEA: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 IO!

Schall: Genehmigungspegel Upahl // 101.0 dB(A) // Oktav-Referenzspektrum

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
03/07/2018 USER 03/07/2018 15:16

Genehmigungspegel für Upahl.
Oktavspektrum mittels Referenz-Spektrum erzeugt.

Status	Windgesch- windigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton [dB]	Oktav- Bänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101.0	Nein	80.7	89.1	93.3	95.5	95.0	93.0	89.0	81.0

Projekt:
20180703_Questin

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Beschrieb:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 2)
WEA: NORDEX N133/4.8 4800 133.0 I-I
Schall: Herstellerangabe // Mode 0 // 106.0 +2.1 OVB // 108.1 dB(A) // Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
14/05/2018 USER 01/08/2018 11:32

Status	Nabenhöhe [m]	Windgesch- [m/s]	windigkeit [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktav-Bänder							
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	110.0	95%	der Nennleistung	108.1		89.9	96.9	100.7	101.6	102.0	100.8	96.5	87.3

Schall-Immissionsort: IO1-A
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO2-B
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO3-C
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO4-D
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO5-E
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO6-F
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO7-G
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO8-H
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
20180703_Questin

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

Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Bericht:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: GB Interim (Variante 2)

Schall-Immissionsort: IO9-I

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO10-J

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO11-K

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO12-L

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO13-M

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 6,0 m

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO14-N

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO15-O

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO16-P

Vordefinierter Berechnungsstandard:

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 10,0 m

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO17-Q

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Anhang 9 / Gesamtbelastung Gesamt (Variante 2)

GB nach dem Interimsverfahren (WEA) (Variante 2)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	245851	5972727	20	5	45	43.2
IO2	245778	5972910	17	5	40	41.4
IO3	247350	5972725	23	5	45	41.6
IO4	248358	5972673	24	5	40	37.1
IO5	248431	5972176	22	5	40	38.2
IO6	248189	5971586	23	5	40	40.4
IO7	248182	5971716	22	5	45	40.3
IO8	248108	5971562	25	5	45	41.0
IO9	247242	5970240	36	5	45	40.6
IO10	247898	5969684	40	5	40	36.0
IO11	247573	5969536	41	5	40	36.0
IO12	246752	5968934	44	5	45	34.4
IO13	246403	5968940	44	6	40	34.5
IO14	246022	5970095	32	5	45	41.5
IO15	244965	5970078	49	5	45	38.3
IO16	244335	5971303	20	10	40	38.6
IO17	244657	5971598	17	5	45	41.0
VB nach dem Alternativen Verfahren (Mastanlage)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Teilpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO5	248431	5972176	21.6	5	40	9.9
IO6	248189	5971586	23.2	5	40	13.4
IO7	248182	5971716	21.9	5	45	20.5
IO8	248108	5971562	24.6	5	45	13.5
GB Gesamt (Variante 2)						
Name	Ost	Nord	Z	Imission height	IRW	Gesamtpegel
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1	245851	5972727	20.3	5	45	43.2
IO2	245778	5972910	16.8	5	40	41.4
IO3	247350	5972725	22.5	5	45	41.6
IO4	248358	5972673	23.5	5	40	37.1
IO5	248431	5972176	21.6	5	40	38.2
IO6	248189	5971586	23.2	5	40	40.4
IO7	248182	5971716	21.9	5	45	40.3
IO8	248108	5971562	24.6	5	45	41.0
IO9	247242	5970240	35.6	5	45	40.6
IO10	247898	5969684	39.6	5	40	36.0
IO11	247573	5969536	40.9	5	40	36.0
IO12	246752	5968934	44.2	5	45	34.4
IO13	246403	5968940	43.6	6	40	34.5
IO14	246022	5970095	31.8	5	45	41.5
IO15	244965	5970078	49.4	5	45	38.3
IO16	244335	5971303	20.1	10	40	38.6
IO17	244657	5971598	17.3	5	45	41.0

Anhang 10 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung WEA (Variante 1)

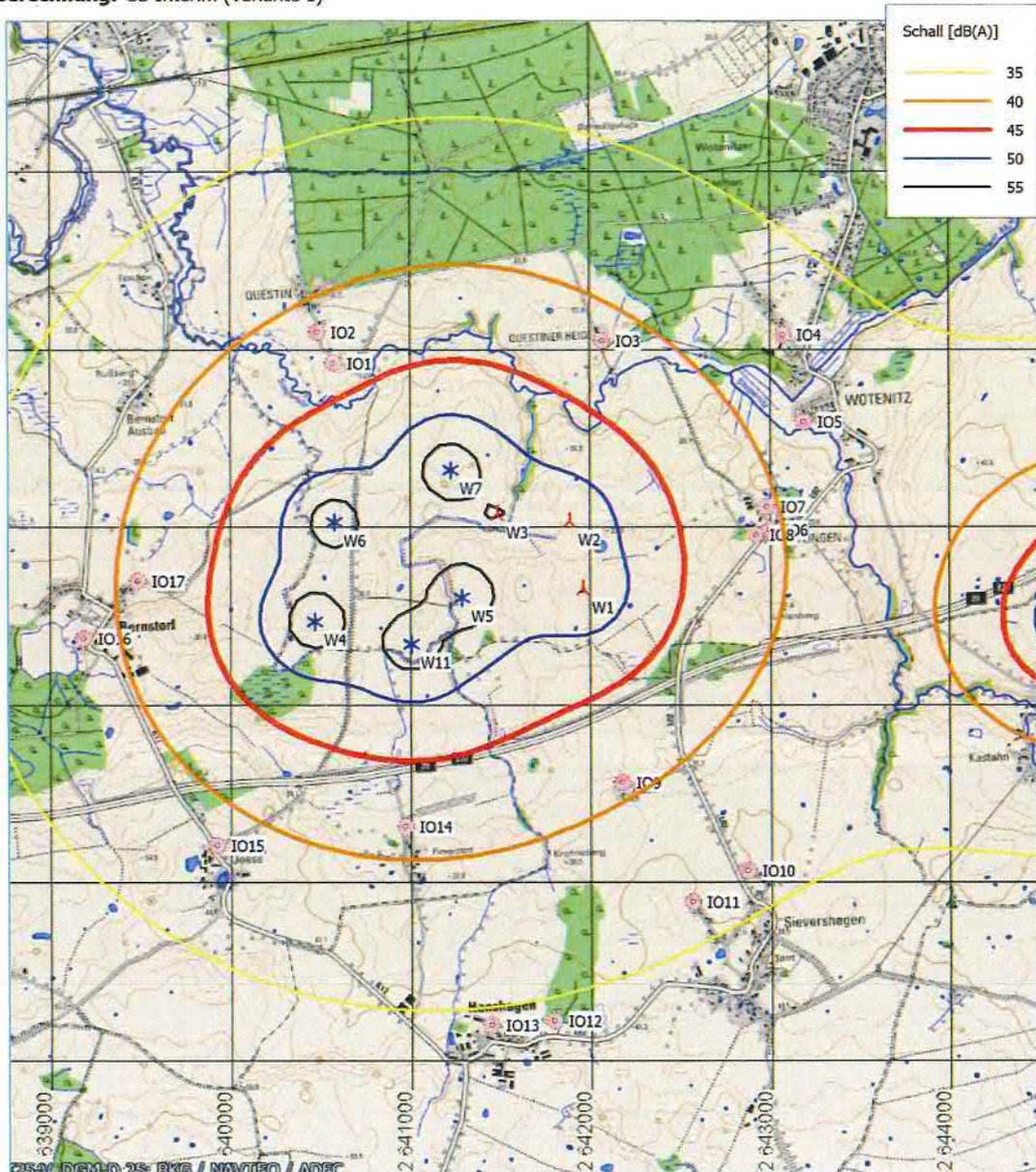
Projekt:
20180703_Questin

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

Berechnet:
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
01/08/2018 14:21/3.1.633

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: GB Interim (Variante 1)



Karte: Questin_XL_MM, Maßstab 1:32,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 246,800 Nord: 5,971,336
 * Neue WEA * Existierende WEA * Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren), Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

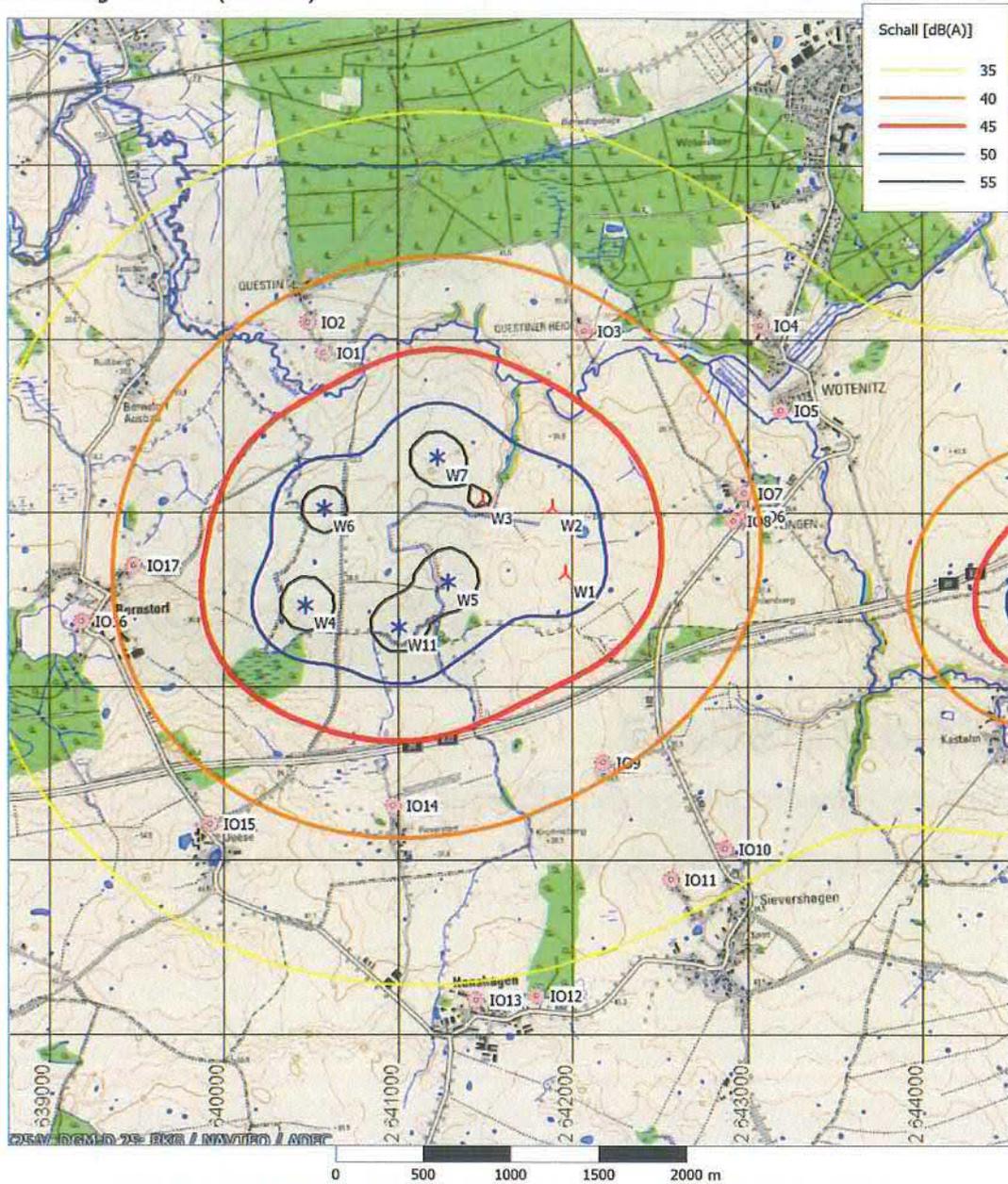
Anhang 11 / Isophonenkarte: Gesamtbelastung WEA (Variante 2)

Projekt:
20180703_Questin

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Malvin Schneidewind / malvin.schneidewind@i17-wind.de
Berechnung:
01/08/2018 15:11/3.1.633

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: GB Interim (Variante 2)

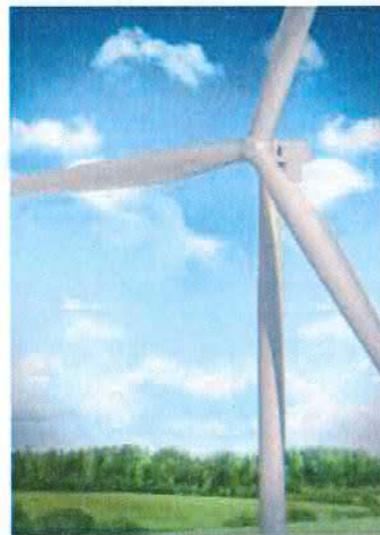


Karte: Questin_XL_MM , Maßstab 1:32,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 246,800 Nord: 5,971,336
 ▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

GE Renewable Energy

- Originaldokument -

Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158 - 50 Hz



Schalleistung Normalbetrieb gemäß FGW

Inkl. Terz- und Oktavbandspektren

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



imagination at work

© 2018 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

Die immissionsrelevanten Schallleistungspegel $L_{WA,k}$ und die entsprechenden Oktavband-Spektren sind in Tabelle 1 für verschiedene Nabenhöhen aufgeführt. Die Werte werden für den Normalbetrieb (NO) der WEA angegeben.

Normalbetrieb - A-bewertete Oktavband-Spektren [dB]												
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 101 m [m/s]	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,0	9,7	10,4
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 121 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 149 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 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
Frequenz [Hz]	16	53,1	53,0	56,3	59,4	62,0	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5
	32	66,6	66,4	69,6	72,8	75,5	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
	63	75,5	76,5	79,2	82,0	84,6	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2
	125	82,2	84,6	87,1	89,0	91,0	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6
	250	86,0	88,1	91,8	94,1	96,1	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2
	500	86,4	86,8	91,7	95,5	98,3	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
	1000	86,8	85,8	90,6	95,1	98,7	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3
	2000	85,6	85,5	88,7	92,4	95,9	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1
	4000	80,1	81,3	84,0	86,6	89,1	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7
8000	64,4	66,4	69,6	72,4	74,6	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	
Gesamtschallleistungspegel [dB]	93,0	93,7	97,6	101,0	103,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

Tabelle 1: Immissionsrelevante Schallleistungspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

3 Unsicherheitsangaben

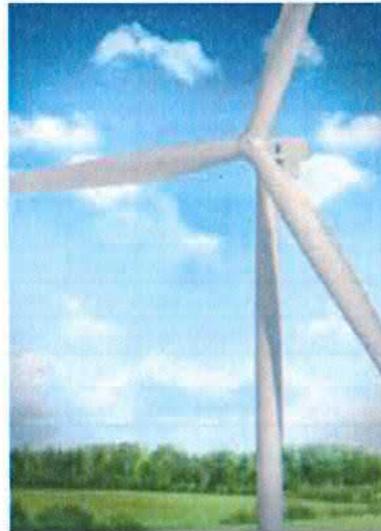
Die o. g. immissionsrelevanten Schallleistungspegel sind Mittelwerte repräsentativer Gruppen von Windenergieanlagen. In den Angaben sind keine Aufschläge für Unsicherheiten enthalten. Hinweise zu Unsicherheiten in Zusammenhang mit Messungen und Mittelwerten sind in IEC 61400-11 und IEC/TS 61400-14 erläutert, weitere Hinweise zur Anwendung finden sich in Kapitel 5 dieses Dokuments.

Bei GE Windenergieanlagen kann für σ_P ein typischer Wert von 0,8 dB angenommen werden.

Die Unsicherheiten bei Oktav- und Terz-Schallleistungspegeln liegen in der Regel höher als bei Gesamtschallleistungspegeln. Hinweise hierzu finden Sie in IEC 61400-11.

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörpert Informationen bleiben ausschließliche Eigentums der General Electric Company und jeder ihrer verbundenen Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweckwert ausgereicht und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verarbeitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2018 General Electric Company und/oder ihrer verbundenen Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Technische Dokumentation Windenergieanlagen 5.3-158 - 50 Hz



Schalleistung Schallreduzierter Betrieb gemäß FGW

Inkl. Terz- und Oktavbandspektren

NRO 100 - 105

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



imagination at work

© 2018 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

Anhang I - Oktavband-Spektren

NRO 105 - A-bewertete Oktavband-Spektren [dB]												
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 101 m [m/s]	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,0	9,7	10,4
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 120,9m [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 149 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 161m [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
Frequenz [Hz]	16	53,9	54,0	56,0	59,1	61,7	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5
	32	67,4	67,3	69,4	72,6	75,3	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9
	63	76,3	77,1	79,0	81,8	84,4	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2
	125	83,0	85,0	86,9	88,8	90,8	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9
	250	86,8	88,7	91,6	94,0	96,9	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6
	500	87,2	87,7	91,5	95,3	98,0	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
	1000	87,6	87,0	90,4	94,8	98,5	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1
	2000	86,4	86,4	88,4	92,1	96,7	97,7	97,7	97,7	97,7	97,7	97,7
	4000	80,9	82,2	83,8	86,4	88,9	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4
8000	65,1	67,2	69,4	72,1	74,4	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	
Gesamtschalleistungspegel [dB]	93,8	94,5	97,4	100,8	103,7	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0

Tabelle 3: NRO 105 Oktavspektren-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.

© 2018 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

NRO 104 - A-bewertete Oktavband-Spektren [dB]												
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 101 m [m/s]	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,0	9,7	10,4
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei einer Nabenhöhe von 120,9m [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 149 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 161m [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
Frequenz [Hz]	16	53,9	54,0	55,9	59,0	61,5	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
	32	67,4	67,3	69,3	72,4	75,1	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9
	63	76,3	77,1	78,8	81,6	84,2	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3
	125	83,0	85,0	86,7	88,7	90,6	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3
	250	86,8	88,7	91,4	93,8	95,7	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
	500	87,2	87,7	91,3	95,2	97,8	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2
	1000	87,6	87,0	90,2	94,7	98,3	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
	2000	86,4	86,4	88,3	92,0	95,4	96,2	96,2	96,2	96,2	96,2	96,2
	4000	80,9	82,2	83,6	86,2	88,7	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3
8000	65,1	67,2	69,2	72,0	74,2	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	
Gesamtschallleistungspegel [dB]	93,8	94,5	97,2	100,6	103,5	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0

Tabelle 4: NRO 104 Oktavspektren-Schallemissionspegel als Funktion der Windgeschwindigkeit

VERTRAULICH - Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörpert 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.

© 2018 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29
---	---	------------------------------------

DD04-Implementation report

Octave sound power levels N149/4.0-4.5 STE Delta4000 Operational modes

: F008_271_A14_EN

Rev. 0 /

Document no.: E0004269930
Status: in Work
Language: EN - English
Classification: Nordex company
(Confidentiality): document

1/29

	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29
---	---	------------------------------------

2 Determination of the octave sound power levels

2.1 Standard Mode

2.1.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	94.0	95.0	100.3	104.3	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

2.1.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.2	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.1	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.7	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.4	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.5	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.8	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	98.0	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.4	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.4	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	94.0	95.4	100.8	104.8	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

2.1.3 Hub Height 164 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	76.9	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	79.2	82.8	86.8	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.9	89.4	93.4	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.7	93.1	97.1	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.8	95.2	99.2	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	100.5	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	98.7	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	89.1	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	81.1	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	94.0	96.1	101.5	105.5	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

2.5 Sound optimized mode - Mode 4

2.5.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.3	75.5	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.2	85.4	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
125 Hz	83.8	84.8	88.2	91.8	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.5	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
500 Hz	87.7	88.7	94.0	97.6	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.3
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	98.9	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.1	97.3	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.5	87.7	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.5	79.7	80.9	80.9	80.9	80.9	80.9
Total sound power level	94.0	95.0	100.3	103.9	104.1	104.1	104.1	104.1	104.1	104.1

2.5.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	75.4	75.5	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
63 Hz	77.1	78.5	82.1	85.3	85.4	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
125 Hz	83.8	85.2	88.7	91.9	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
250 Hz	86.6	88.0	92.4	95.6	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
500 Hz	87.7	89.1	94.5	97.7	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.3
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.0	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	97.2	97.3	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	87.6	87.7	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	79.6	79.7	80.9	80.9	80.9	80.9	80.9
Total sound power level	94.0	95.4	100.8	104.0	104.1	104.1	104.1	104.1	104.1	104.1

2.5.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	75.5	75.5	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
63 Hz	77.1	79.2	82.8	85.4	85.4	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
125 Hz	83.8	85.9	89.4	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
250 Hz	86.6	88.7	93.1	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
500 Hz	87.7	89.8	95.2	97.8	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.3
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	99.1	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	97.3	97.3	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	87.7	87.7	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	79.7	79.7	80.9	80.9	80.9	80.9	80.9
Total sound power level	94.0	96.1	101.5	104.1						

Anhang 14/ Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO1	Dorfstraße 12, Questin	
IO2	Dorfstraße 14, Questin	
IO3	Dorfstraße 23, Questiner Heide	
IO4	Fliederweg 6, Wotenitz	

Bezeichnung	Adresse	Bild
I05	Siedlerweg 12, Wotenitz	
I06	Dorfstraße 10, Büttlingen	
I07	Dorfstraße 6, Büttlingen	
I08	Dorfstraße 8, Büttlingen	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO9	Ausbau 2, Sievershagen	
IO10	Sievershagen 1, Sievershagen	
IO11	Siedlerweg 15, Sievershagen	
IO12	Forstweg 1, Hanshagen	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO13	Fritz-Reuter-Weg 1, Hanshagen	
IO14	Pieverstorf 12, Pieverstorf	
IO15	Jeese 7, Jeese	
IO16	Am Schloss 5, Bernstorf	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO17	Nebenstraße 12, Bernstorf	

4.2.1 Hinweis zum Schattenwurfkalender

Auf den Seiten 42 bis 303 ist der Schattenwurfkalender enthalten. Dieser wird i.d.R. nicht benötigt. Auf Grund des Umfanges wurden diese Seiten nicht auf Papier ausgedruckt, sind aber auf beiliegender CD enthalten.

