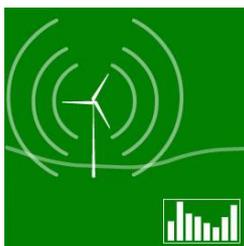
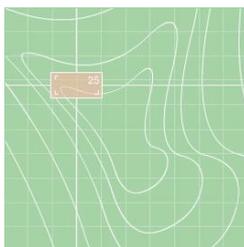
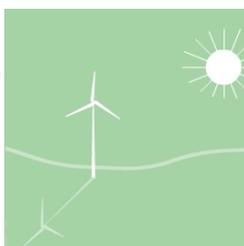


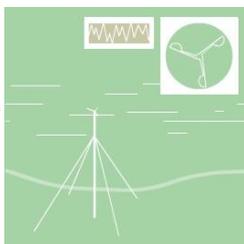
Windpotenzialstudie



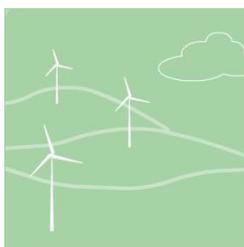
Schattenwurfprognose



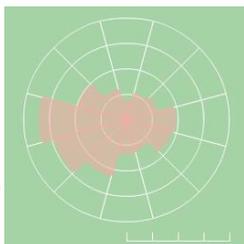
Windmessung



Visualisierung



Windgutachten



Schallimmissionsprognose

Standort:	Schönfelde – Waldfläche "Mittelheide" nordwestlich von Schönfelde
Bundesland:	Brandenburg
Auftraggeber:	Green Wind Energy GmbH Alt-Moabit 60a 10555 Berlin Tel.: 030/351288630
Berichtsnummer:	N-IBK-9870920
Datum:	09.09.2020
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 01109 Dresden Tel./Fax: 0351/88507-1 / -409 E-Mail: gutachten@ib-kuntzsch.de Web: www.windgutachten.de

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten	5
3	Vorbemerkungen	6
4	Berechnungsgrundlagen der Schallausbreitung	7
5	Standortspezifische Berechnungsvoraussetzungen	8
5.1	Lage und Beschreibung des Standorts.....	8
5.2	Einschätzung der Immissionsorte nach Gebietskategorien.....	10
5.3	Unsicherheitsbetrachtung.....	11
5.3.1	Schallemissionswerte der betrachteten Windenergieanlagentypen.....	11
5.3.2	Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung.....	12
5.3.3	Gesamtunsicherheit des Beurteilungspegels.....	12
6	Berechnungsergebnisse	14
6.1	Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten.....	14
6.2	Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	15
7	Literaturhinweise	17
8	Anhang	18
8.1	Übersichtsplan mit Schalldruckpegelniveaulinien der Gesamtbelastung.....	18
8.2	Berechnungsberichte der Prognosesoftware.....	20
8.3	Detaillierte Berechnungsberichte der Prognosesoftware.....	26
8.4	Berechnung des mittleren Schalleistungspegels und der Standardabweichung.....	32
8.5	Begriffsdefinitionen.....	35
8.6	Angaben zu den verwendeten Oktavpegeln.....	37
8.7	Angaben zu den verwendeten Schallemissionspegeln.....	39

1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wird die Errichtung von einer Windenergieanlage am Standort Schönfelde bezüglich der Schallimmissionen betrachtet. Hierzu wurden in den Ortschaften Schönfelde, Hoppegarten, Bienenwerder und Maxseesiedlung, die sich im möglichen akustischen Einwirkungsbereich dieser Windenergieanlage befinden, relevante Immissionsorte definiert. Für diese Immissionsorte wurden unter Berücksichtigung der geltenden Berechnungsvorschriften im Bundesland Brandenburg die zu erwartenden Schallimmissionspegel berechnet.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass von dem Vorhaben hinsichtlich der Schallimmissionen, unabhängig von der Planungsvariante, keine erheblichen Belästigungen ausgehen. Die anzuwendenden Immissionsrichtwerte werden durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung an keinem der betrachteten Immissionsorte überschritten und der Schallbeitrag der Zusatzbelastung ist an allen Immissionsorten zumindest als irrelevant einzustufen. Einer Genehmigung entsprechend TA Lärm 3.2.1 steht daher nichts entgegen.

geplante Windenergieanlage	WEA-Typ	Tag-/Nachtbetrieb	
		Betriebsmodus	L _{WA,90} [dB(A)]
WEA 1	Vestas V162-5.6 MW	STE Mode 0	106,1

Tabelle 1: Betriebsmodus und Schalleistungspegel der geplanten Anlage der Berechnungsvariante BV1

geplante Windenergieanlage	WEA-Typ	Tag-/Nachtbetrieb	
		Betriebsmodus	L _{WA,90} [dB(A)]
WEA 1	Siemens SG 5.8-170	Mode 0	108,1

Tabelle 2: Betriebsmodus und Schalleistungspegel der geplanten Anlage der Berechnungsvariante BV2

Die in der Prognose betrachteten Betriebsmodi, die angewendeten Unsicherheiten (σ_R und σ_P) und die daraus resultierenden maximal zulässigen Schalleistungspegel ($L_{e,max}$) der geplanten Anlage sowie das entsprechend angepasste Oktavspektrum sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

geplanter WEA-Typ	Betriebsmodus	L _{e,max} [dB(A)]	σ_R	σ_P	Oktavspektrum								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
Vestas V162-5.6 MW	STE Mode 0	105,7	0,5	1,2	86,5	94,2	99,0	100,9	99,7	95,6	88,5	78,4	dB(A)
Siemens SG 5.8-170	Mode 0	107,7	0,5	1,2	88,2	95,1	97,8	99,6	103,5	101,6	95,0	84,7	

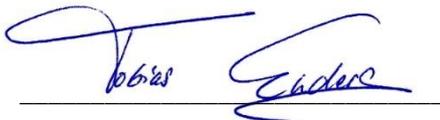
Tabelle 3: Angaben zu Schalleistungspegeln, Unsicherheiten und Oktavspektren der geplanten WEA-Typen

Da für die Berechnungen lediglich Herstellerangaben zum Schallemissionspegel des jeweils geplanten WEA-Typs der Planungsvarianten vorlagen, wird in Anlehnung an [2] empfohlen, zukünftig veröffentlichte Ergebnisse von Schallvermessungen in die Beurteilung der Immissionsituation einzubeziehen bzw. eine Abnahmemessung nach Errichtung der Anlage durchzuführen.

Der vorliegende Bericht entspricht der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1] gemäß dem Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [3] unter Berücksichtigung der aktuellen LAI-Hinweise [2]. Der Bericht wurde vom Auftragnehmer unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

In der hier praktizierten Anwendung der DIN ISO 9613-2 gelten Mitwindausbreitungsbedingungen nach DIN ISO 1996-2, wie sie üblicherweise nachts auftreten. Inversionsbedingungen über Wasserflächen sind hier nicht berücksichtigt. Sie können im Einzelfall zu höheren Schalldruckpegeln führen, als die hier berechneten Werte zeigen.

Die Beurteilungspegel lt. [1] beziehen sich auf den über lange Zeiträume auftretenden Dauerschall, der in der vorliegenden Immissionsprognose betrachtet wird. Für selten auftretende Einzelereignisse des o.g. Charakters sind dagegen deutlich höhere Pegelwerte zulässig.



Bearbeiter: M. Eng. Tobias Enders
Projektingenieur



überprüft: Dipl.-Ing. Barbara Schmidt
Projektingenieurin

2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten

Der Auftraggeber beabsichtigt auf der Waldfläche „Mittelheide“ nordwestlich von Schönfelde die Errichtung von einer Windenergieanlage des Typs Vestas V162-5.6 MW (BV1) bzw. Siemens Gamesa SG 5.8-170 (BV2).

Mit Schreiben vom 13.07.2020 wurde die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH beauftragt, die vorliegende Schallimmissionsprognose zu erstellen. Zusätzlich zu der geplanten Anlage waren sieben vorhandene und zwölf beantragte Anlagen eines anderen Projektentwicklers als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose dient der Ermittlung von Daten zur Schallimmissionssituation an den umliegenden Gebäuden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG durch den Auftraggeber.

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurden folgende Daten und Unterlagen verwendet:

- Topografische Karten der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg im Maßstab 1:25.000,
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlage (Quelle: E-Mail des Auftraggebers vom 23.06.2020 und 25.06.2020),
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der vorhandenen und beantragten Windenergieanlagen (Quelle: E-Mail von Fr. Kusche – LfU Brandenburg – vom 06.08.2020; siehe auch Anhang 8.4),
- Angaben zu Schallemissionspegeln der vorhandenen und beantragten Windenergieanlagen inklusive zu berücksichtigender Unsicherheit (Quelle: E-Mail von Fr. Kusche – LfU Brandenburg – vom 06.08.2020; siehe auch Anhang 8.4),
- Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Schönfelde (Bearbeiter: Büro Selbstständiger Ingenieure, Berliner Straße 2, 15566 Schöneiche bei Berlin, Bearbeitungsstand: 15.09.1999),
- Auszug aus dem Flächennutzungsplan des Landkreises Märkisch-Oderland (MOL) für die Ortschaften Hoppegarten und Bienenwerder (Quelle: Geoportal MOL [12]; letzter Zugriff am 18.08.2020),
- Bebauungsplan „Sondergebiet Wochenendgebiet Maxseesiedlung“ der Stadt Müncheberg (Quelle: Geoportal MOL [12]; letzter Zugriff am 01.09.2020)
- Daten der Standortbesichtigung durch den Auftragnehmer am 18.08.2020 (Fotos der vorhandenen WEA und Immissionsorte, Feldprotokoll).

Die für die Schallberechnung notwendigen Emissionspegel der einzelnen Windenergieanlagentypen wurden vorliegenden Vermessungsberichten bzw. Herstellerangaben entnommen oder entsprechen den Vorgaben der zuständigen Genehmigungsbehörden. Nähere Angaben zu Quelle und Aktualität der Werte sind im Anhang unter Punkt 8.7 zu finden.

3 Vorbemerkungen

Mit modernen Windenergieanlagen wird auf umweltfreundliche Art Strom produziert. Um diese Art der Energiegewinnung auch hinsichtlich des Lärmschutzes umweltfreundlich zu gestalten, muss durch Einhaltung von Mindestabständen oder andere technische Maßnahmen sichergestellt werden, dass Nachbarn nicht erheblich benachteiligt oder belästigt werden. Je nach Nutzungsart der benachbarten Flächen werden dazu in der TA Lärm [1] bestimmte Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel vorgegeben, und zwar für

a. Industriegebiete		70 dB(A)
b. Gewerbegebiete	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c. urbane Gebiete	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d. Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e. allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f. reine Wohngebiete	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g. Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Der Tagzeitraum umfasst hierbei die Zeitspanne von 6.00 bis 22.00 Uhr, der Nachtzeitraum beginnt 22.00 Uhr und endet 6.00 Uhr. Zur Beurteilung der Immissionssituation werden in der Regel die Richtwerte für den kritischeren Nachtzeitraum verwendet.

Nach Nr. 6.7 „Gemengelage“ der TA Lärm können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Zur Prognose der Geräuschimmission von Schallquellen auch über größere Entfernungen bietet die DIN-Richtlinie DIN ISO 9613-2 [3] ein einheitliches Rechenverfahren an. In dieser Richtlinie werden die Zusammenhänge zwischen der Schallemission und der Schallimmission im interessierenden Einwirkungsbereich dargestellt, und es wird gezeigt, wie bei vorgegebenen Ausbreitungsbedingungen die Schallimmission für bodennahe Schallquellen mit einer mittleren Höhe bis zu 30 m berechnet werden kann. Eine Anpassung des Rechenverfahrens auf hohe Schallquellen erfolgte mit dem Interimsverfahren [6] und den LAI-Hinweisen [2]. Die dem vorliegenden Bericht zugrundeliegenden Berechnungen A-bewerteter Schalldruckpegel erfolgen entsprechend der LAI-Hinweise unter Anwendung von Oktavspektren.

Entsprechend der TA Lärm sind bei Geräuschimmissionsprognosen auch Aussagen über die Qualität der Prognose zu treffen. Dies erfolgt mit Hilfe von Unsicherheitsbetrachtungen in Anlehnung an [2] und [8].

4 Berechnungsgrundlagen der Schallausbreitung

Der von einer Schallquelle im Freien in ihrem Einwirkungsbereich (Umgebung) erzeugte Schalldruckpegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Aufpunkt und Schallquelle zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallfeld) sowie von den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab.

Für die Rechnung wird in der Richtlinie DIN ISO 9613-2 von einer Wetterlage ausgegangen, die die Schallausbreitung begünstigt. Entsprechende Messwerte sind gut reproduzierbar. Zu einer solchen Wetterlage gehört insbesondere die „Mitwindwetterlage“. Erfahrungsgemäß liegt die Methode mit dem Langzeitmittlungspegel (der über längere Zeit und verschiedene Witterungsbedingungen gemittelte Schalldruckpegel) unterhalb der Rechenwerte für die Mitwindwetterlage und wird deshalb nicht angewendet. Auch eine Schallpegelminderung durch Gehölz, Hecken und lockere Bebauung über das in dieser Richtlinie angegebene Maß kann in der Regel nicht nachgewiesen werden.

Die DIN ISO 9613-2 [3] berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen die Dämpfung des Bodeneinflusses. Für Windenergieanlagen als hochliegende Schallquellen wird die Bodendämpfung entsprechend der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen [2] nicht mehr berücksichtigt.

Der Schalldruckpegel L_{AT} , den eine einzelne Schallquelle an einem Punkt erzeugt, wird in dieser Richtlinie nach folgendem Schema berechnet:

$$L_{AT} = L_{WA} + D_C - A$$

Darin sind:

- L_{WA} der Schalleistungspegel. Er ist die entscheidende kennzeichnende Größe für die Emission einer einzelnen Schallquelle.
- D_C die Richtwirkungskorrektur für die Punktschallquelle unter Einbeziehung des Effekts der Schallreflexion am Boden,
- A die Schalldämpfung zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort, insbesondere durch die geometrische Ausbreitung des Schalls und die Luftabsorption.

Auf die Modellierung weiterer pegelmindernder Einflüsse wie Bodenbewuchs, Bebauung oder andere Ausbreitungshindernisse wird in der Richtlinie zwar eingegangen, in der vorliegenden Berechnung finden sie jedoch keine Berücksichtigung.

Des Weiteren wird die Möglichkeit der Pegelerhöhung am Immissionsort durch Reflexion beschrieben, die im Fall der vorliegenden Betrachtung unter bestimmten Bedingungen zu berücksichtigen ist. Das Phänomen kann bei Vorhandensein hoher, ebener und nahezu senkrechter Gebäudefronten bzw. Geländestrukturen in unmittelbarer Nähe eines Immissionsortes oder der Lage eines Immissionsortes zwischen mehreren, aufeinander zulaufenden Gebäuden für die Beurteilung der Situation relevant sein¹.

Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert.

¹ Schallreflexion fügt der sich bereits ausbreitenden Schallenergie keine weitere Energie hinzu; die daraus resultierende Steigerung des Schallimmissionspegels kann daher nicht mehr als 3 dB(A) betragen.

5 Standortspezifische Berechnungsvoraussetzungen

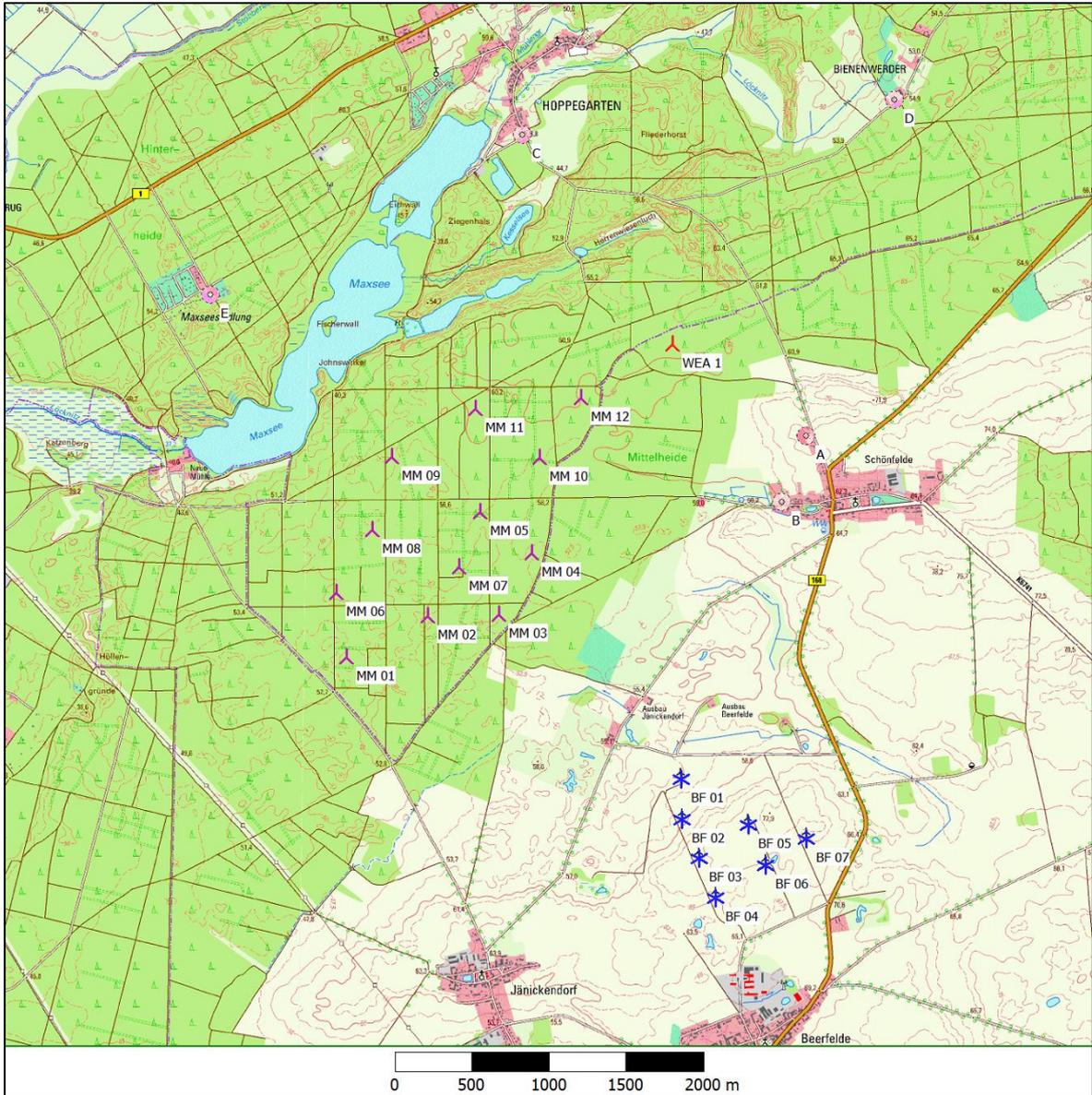
5.1 Lage und Beschreibung des Standorts

Die Standorte der beantragten und geplanten Windenergieanlagen befinden sich auf der Waldfläche "Mittelheide" nordwestlich bzw. westlich von Schönfelde in den Landkreisen Oder-Spree und Märkisch-Oderland in Brandenburg. Südliche von Schönfelde befinden sich auf einer Freifläche die bestehenden Windenergieanlagen des Windparks Beerfelde.

Im möglichen akustischen Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlage befinden sich die Ortschaften Schönfelde, Hoppegarten, Bienenwerder und Maxseesiedlung. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand der Ergebnisse einer Standortbesichtigung am 18.08.2020.

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Schallemissionswerte werden im Abschnitt 5.3 näher erläutert.

Die Positionen der Windenergieanlagen und der Immissionsorte sind in der nachfolgenden topografischen Karte dargestellt. Die Bezeichnung und Position der geplanten Windenergieanlage entsprechen den Vorgaben des Auftraggebers. Die entsprechenden Informationen zu den vorhandenen und beantragten Windenergieanlagen entsprechen den Vorgaben des LfU Brandenburg.



Topografische Karte mit Positionen der vorhandenen Windenergieanlagen (blaue Symbole), der beantragten WEA (violette Symbole), der geplanten WEA (rotes Symbol) und der Immissionsorte (A...E)

5.2 Einschätzung der Immissionsorte nach Gebietskategorien

Das Vorhaben entspricht den immissionsschutzrechtlichen Anforderungen in Bezug auf Schallimmissionen, wenn an den relevanten Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der Gebietskategorien eingehalten werden.

Die konkrete Zuordnung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der unterschiedlichen Gebietskategorien erfolgte nach Nr. 6.6 der TA Lärm und ergibt sich aus der bestehenden Bauleitplanung sowie aus der tatsächlichen Nutzung der Immissionsorte und ihrer Umgebung. Für Einzelgehöfte im Außenbereich oder Wohngebäude, die an den industriell bzw. gewerblich genutzten Außenbereich angrenzen, gelten üblicherweise die Richtwerte des Mischgebiets.

Die Einstufung der Gebietskategorien erfolgte aus gutachterlichen Gesichtspunkten auf Basis der vorhandenen Unterlagen, anhand einer Standortbesichtigung am 18.08.2020 sowie der gesetzlichen Vorgaben (BauGB, BauNVO und TA Lärm). Für die Ortsteile Schönfelde, Hoppegarten und Bienenwerder wurden anhand von genehmigten Flächennutzungsplänen die Gebietskategorien festgelegt.

Der Immissionsort E liegt in einer von Waldfläche umgebenen, nach Augenschein aus Wochenendbungalows und auch ständig bewohnten Häusern bestehenden Siedlung. Im Flächennutzungsplan entsprechend dem Geoportal des Landkreises Märkisch-Oderland ist die Fläche als *Sondergebiet* eingestuft. Der Bebauungsplan „Wochenendhausgebiet Maxseesiedlung“ weist die Fläche als Wochenendhausgebiet aus. Da die TA Lärm [1] für diese Nutzungsklasse keinen Immissionsrichtwert vorsieht, wurde zunächst hilfsweise die Norm „Schallschutz im Städtebau“ [16] herangezogen: sie sieht einen der Nutzungsklasse *Reines Wohngebiet* entsprechenden Immissionsrichtwert vor. Die Rechtsprechung hat allerdings Wohnhäusern in Wochenendhausgebieten, die wie im hier untersuchten Gebiet in unmittelbarer Randlage zum Außenbereich liegen, nur einen Schutzanspruch zugebilligt, der der Nutzungsklasse *allgemeines Wohngebiet* entspricht (VGH Kassel, Az. 9 A 1482/12.Z vom 27.02.2013). Dieser Einschätzung wurde am Immissionsort E gefolgt.

Immissionsort	Gebiets-einstufung	zulässiger Immissions-richtwert (Nacht)	Grundlage der Einstufung
A Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	MD	45	FNP der Ortschaft Schönfelde und tatsächlich vorgefundene Nutzung
B Schönfelde, Neumühler Straße 6	MD	45	
C Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	MD	45	FNP des Landkreises Märkisch-Oderland und tatsächlich vorgefundene Nutzung
D Hoppegarten, Bienenwerder 1	Außenbereich	45	
E Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	WA	40	B-Plan „Wochenendgebiet Maxseesiedlung“ und allg. Rechtsauffassung

Tabelle 4: Immissionsorte und ihre Gebietseinstufung (MD – Dorf- / Mischgebiet, WA – allgemeines Wohngebiet)

5.3 Unsicherheitsbetrachtung

Entsprechend der TA Lärm sind bei Geräuschimmissionsprognosen auch Aussagen über die Qualität der Prognose zu treffen. Dies erfolgt mit den folgenden Betrachtungen zur Unsicherheit. Dabei wird zwischen der Unsicherheit der Ausgangsdaten – in der Regel die Schalleistungspegel der Geräuschquellen und der Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung unterschieden.

5.3.1 Schallemissionswerte der betrachteten Windenergieanlagentypen

Maßgeblich für die Schallimmissionspegelberechnung ist nach der Richtlinie des *Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“* [2] der Schallemissionswert bei einer Windgeschwindigkeit von *10 m/s in 10 m Höhe ü. Grund*, bzw. bis maximal zu der Windgeschwindigkeit, die dem 95%-Wert der Nennleistung der zu untersuchenden Windenergieanlage entspricht.

Der Schalleistungspegel für eine Serie von Windenergieanlagen wird nach [5] in Form zweier Geräuschemissionswerte $L_{WA,m}$ und K_{WA} angegeben.

$$L_{WD} = L_{WA,m} + K_{WA}$$

$L_{WA,m}$ ist der aus n Messungen resultierende mittlere Schalleistungspegel eines Anlagentyps. Dieser ist nach [2] auf Basis der zugehörigen Oktavspektren zu bestimmen. Sofern für betrachtete WEA-Typen keine Oktavspektren vorliegen, sind die entsprechenden Werte mit Hilfe des in [2] unter Punkt 6 aufgeführten Referenzspektrums zu ermitteln.

Die Unsicherheit K_{WA} beschreibt für ein Vertrauensniveau mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit, mit der das Ergebnis einer durchgeführten Messung des Schalleistungspegels an einer Windenergieanlage aus der Serie den hier angegebenen Wert überschreitet, die mögliche Streubreite der tatsächlich zu erwartenden Schallemissionspegel.

Dieses Vertrauensniveau kann für eine Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10% (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90%) mit

$$K_{WA,10\%} = 1,28 \cdot \sigma_{ges} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_{LWA}^2 + \sigma_{prog}^2}$$

berechnet werden.

Die darin enthaltene Prognoseunsicherheit σ_{prog} und die Gesamtunsicherheit σ_{ges} werden in den Abschnitten 5.3.2 und 5.3.3 näher erläutert.

Die Standardabweichung σ_{LWA} , die für die Angabe des Schalleistungspegels zugrunde gelegt wird, ergibt sich nach [14] mit

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

Darin sind:

σ_R die Wiederholstandardabweichung – die Standardabweichung der unter Wiederholbedingungen ermittelten Geräuschemissionswerte, d.h. bei wiederholter Anwendung des selben Geräuschemissionsverfahrens an derselben Windenergieanlage zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Bedingungen. Eine typische Wiederholstandardabweichung ist $\sigma_R = 0,5$ dB [8].

σ_P die Produktionsstandardabweichung – die Standardabweichung der an verschiedenen Windenergieanlagen einer Serie gemessenen Geräuschemissionswerte, wobei dasselbe Geräuschemessverfahren unter Wiederholbedingungen angewendet wurde. Als Näherung gilt $\sigma_P = s$. Liegt nur eine Vermessung des Schalleistungspegels vor, beträgt die Produktionsstandardabweichung $\sigma_P = 1,2$ dB [14][5].

s die Standardabweichung des Schalleistungspegels. Diese berechnet sich wie folgt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{WA,i} - L_{WA,m})^2}$$

Darin ist $L_{WA,i}$ der Schalleistungspegel eines Windenergieanlagentyps einer Messung $\{L_{WA}\}$ $i = 1 \dots n$.

Für alle berechnungsrelevanten Typen vorhandener, beantragter und geplanter Windenergieanlagen liegen Ergebnisse von mehreren akustischen Vermessungen des Schalleistungspegels, Herstellerangaben oder Vorgaben der zuständigen Genehmigungsbehörde vor. Informationen zu Quelle und Aktualität der Angaben sind in den Abschnitten 8.4 und 8.7 des Anhangs zusammengestellt.

Bei den im vorliegenden Bericht betrachteten WEA-Typen waren keine Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit zu beachten.

5.3.2 Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung

Laut den Empfehlungen nach [2] wird für die Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsberechnungen $\sigma_{prog} = 1,0$ dB(A) angesetzt.

Hohe Gebäude oder andere der im Abschnitt 4 genannten Rahmenbedingungen, die durch Reflexion zu einer Erhöhung der Schallimmissionen an den gewählten Immissionsorten beitragen könnten, wurden bei der Standortbesichtigung nicht festgestellt. Deshalb erfolgt im vorliegenden Bericht keine Betrachtung der Reflexion.

5.3.3 Gesamtunsicherheit des Beurteilungspegels

Die Prognoseunsicherheit des Beurteilungspegels kann unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Schalleistungspegel L_{WA} (σ_R und σ_P) und der Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung σ_{prog} der einzelnen Windenergieanlagen und der jeweiligen Beiträge der Teilimmissionspegel L_p an den einzelnen Immissionsorten angegebenen werden. Da nicht für alle Unsicherheitsfaktoren eine statistische Unabhängigkeit angenommen werden kann, wird die Gesamtunsicherheit in Anlehnung an [14] ermittelt.

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die Beiträge der Serienstreuungen σ_P , der Messunsicherheit σ_R und die Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung σ_{prog} statistisch unabhängig voneinander sind. Die Unabhängigkeit der erstgenannten zwei Unsicherheitsfaktoren manifestiert sich bereits in der Formel zur Berechnung der Standardabweichung des Schallemissionspegels σ_{LWA} , der in die Berechnung der Gesamtunsicherheit wie folgt eingeht:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{LWA}^2 + \sigma_{prog}^2}$$

Davon ausgehend wird die Unsicherheit der Schallimmissionspegel in vorliegendem Bericht modelliert, indem bereits auf der Emissionsseite ein um einen Pegelzuschlag erhöhter Schalleistungspegel $L_{WA,90}$

mit einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 90% als Eingangsgröße der Ausbreitungsrechnung verwendet wird.

$$L_{WA,90} = L_{WA,m} + 1,28 \cdot \sigma_{ges}$$

Ergebnis dieser Ausbreitungsrechnung sind Schallimmissionspegel $L_{r,90}$ mit einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von ebenfalls 90%.

Der für den Genehmigungsbescheid relevante maximal zulässigen Schalleistungspegel ($L_{e,max}$) der geplanten Anlage berücksichtigt nur die Unsicherheiten der Anlage (σ_P und σ_R) sowie die Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10%, nicht jedoch die Ausbreitungsunsicherheit.

Der Pegel $L_{e,max}$ wird damit wie folgt bestimmt:

$$L_{e,max} = L_{WA} + 1,28 \cdot \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2)}$$

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Schallemissionswerte können nachfolgender Tabelle entnommen werden.

Status		Anlagenbezeichnung	Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	mittlerer Schallemissionspegel $L_{WA,m}$ [dB(A)]	obere 90%ige Vertrauensbereichsgrenze $L_{WA,90}$ [dB(A)]
Vorbelastung	vorhanden	BF 01...07	GE 1.5sl	80	104,1	106,1
	beantragt	MM 01...04	Vestas V150-5.6 MW STE	166	104,9	107,0
		MM 05, MM 07	Vestas V150-5.6 MW STE Mode 2	166	102,0	104,1
		MM 06, MM 10, MM 12	Vestas V150-5.6 MW STE Mode 2	125	102,0	104,1
		MM 08, MM 11	Vestas V150-5.6 MW STE Mode 4	125	100,0	102,1
		MM 09	Vestas V150-5.6 MW STE Mode 6	125	98,0	100,1
Zusatzbelastung	geplant (BV1)	WEA 1	Vestas V162-5.6 MW STE	166	104,0	106,1
	geplant (BV2)	WEA 1	Siemens SG 5.8-170	165	106,0	108,1

Tabelle 5: Schallemissionswerte der Windenergieanlagen – Die Farbgebung der Status-Angaben korrespondiert mit der entsprechenden Einfärbung der Symbole im Lageplan (Abschnitt 5.1).

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten

In den nachfolgenden Tabellen sind die Beurteilungspegel der Vorbelastung sowie für beide Berechnungsvarianten die Zusatzbelastung und die Gesamtbelastung jeweils mit Angabe der Prognosequalität (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% ($L_{r,90}$)) dargestellt. Die Qualität der Prognose beinhaltet die Unsicherheit des Schalleistungspegels sowie die Unsicherheit der Prognose in Anlehnung an [8] und [2]. Entsprechend der Vorgaben in [8] werden sämtliche Beurteilungspegel auf ganze dB(A) gerundet. Gemäß [8], Punkt 3 – Qualität der Prognose – ist die Sicherstellung der Nichtüberschreitung dann anzunehmen, wenn die unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit des Prognosemodells bestimmte obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den maßgeblichen Immissionsrichtwert nicht überschreitet. Folglich wurde auf eine Mittelwertbestimmung im klassischen Sinne nach [1] verzichtet, da die Beurteilung des rechtmäßigen Betriebs gemäß [8] auf Basis des Beurteilungspegels $L_{r,90}$ erfolgt.

Immissionsort	nächtlicher Immissionsrichtwert [dB(A)]	Vorbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]
A Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	45	38
B Schönfelde, Neumühler Straße 6	45	39
C Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	45	35
D Hoppegarten, Bienenwerder 1	45	31
E Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	40	36

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Immissionsort	nächtlicher Immissionsrichtwert [dB(A)]	Zusatzbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]
A Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	45	35	40
B Schönfelde, Neumühler Straße 6	45	33	40
C Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	45	30	36
D Hoppegarten, Bienenwerder 1	45	27	32
E Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	40	23	36

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Zusatz- und Gesamtbelastung der Berechnungsvariante BV1

Immissionsort	nächtlicher Immissionsrichtwert [dB(A)]	Zusatzbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]
A Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	45	36	40
B Schönfelde, Neumühler Straße 6	45	34	40
C Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	45	30	36
D Hoppegarten, Bienenwerder 1	45	27	32
E Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	40	23	36

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Zusatz- und Gesamtbelastung der Berechnungsvariante BV2

Nähere Angaben sind den Berechnungsberichten der Prognosesoftware im Anhang zu entnehmen.

6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Zur Beurteilung der immissionsrechtlichen Zulässigkeit des Betriebs der Anlagen in der gewählten Anordnung sind die auf ganze dB(A) gerundeten Schallimmissionspegel mit den eingangs genannten Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Bei Betrachtung der **Vorbelastung** ist festzustellen, dass die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der ermittelten Prognoseunsicherheit (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% ($L_{r,90}$)) die jeweils angegebenen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten unterschreiten.

Die Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der **Zusatzbelastung** der Berechnungsvariante **BV1** unterschreiten an allen betrachteten Immissionsorten die jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerte um mindestens 10 dB(A). Damit befinden sich diese Immissionsorte laut TA Lärm, Punkt 2.2 – Einwirkungsbereich einer Anlage – außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Anlage und hätten bei der Schallimmissionsberechnung nicht berücksichtigt werden müssen. Ihre Einbeziehung erfolgte im Interesse einer umfassenden Darstellung der Immissionssituation.

Die Beurteilungspegel $L_{r,90}$ der **Zusatzbelastung** der Berechnungsvariante **BV2** unterschreiten an allen Immissionsorten die jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerte um mehr als 6 dB(A), sodass der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm [1] als nicht relevant einzuschätzen ist. An den Immissionsorten B...E beträgt die Differenz zwischen dem anzuwendenden Immissionsrichtwert und dem jeweiligen Beurteilungspegel mindestens 10 dB(A), womit sich diese Immissionsorte lt. [1] nicht im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlage befinden.

Die jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerte werden durch die Beurteilungspegel ($L_{r,90}$) der **Gesamtbelastung** der Berechnungsvarianten **BV1** und **BV2** an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten.

In der vorliegenden Berechnung werden nur die von den Windenergieanlagen ausgehenden Schallemissionen berücksichtigt. Der Schalldruckpegel am jeweiligen Immissionsort wird zusätzlich durch die Emissionen anderer Geräuschquellen (Straßen, Umgebung etc.) beeinflusst. Unter bestimmten Bedingungen müssen schon vorhandene Quellen von Gewerbelärm gemäß TA Lärm als Vorbelastung in die Schallimmissionsberechnung einbezogen werden. Da der Schallbeitrag der geplanten WEA an allen Immissionsorten zumindest als irrelevant einzuschätzen ist, konnte im

vorliegenden Bericht auf die Betrachtung einer möglicherweise vorhandenen Vorbelastung aus Gewerbe verzichtet werden. Wie eine Ortsbegehung der Umgebung des Standortes am 18.08.2020 ergab, existiert im Bereich der geplanten Windenergieanlage zudem kein Gewerbegebiet o.ä. mit nächtlichen Lärmemissionen. Wegen des ländlichen Charakters der Region (mit einer im Allgemeinen geringen Vorbelastung, insbesondere während der Nacht) kann also davon ausgegangen werden, dass die Gesamtbelastung nach TA Lärm nicht über den o. g. Pegelwerten liegt.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass von dem Vorhaben – unabhängig von der Planungsvariante – hinsichtlich der Schallimmissionen keine erheblichen Belästigungen ausgehen.

Da für die Berechnungen lediglich Herstellerangaben zum Schallemissionspegel vorlagen, sollten zukünftig veröffentlichte Ergebnisse von Schallvermessungen in die Beurteilung der Immissionsituation einbezogen werden bzw. wird in Anlehnung an [2] eine Abnahmemessung nach Errichtung der Anlage empfohlen.

Für den geplanten WEA-Typ Vestas V162-5.6 MW liegen Herstellerangaben zum Schalleistungspegel für Anlagen mit einer Sonderausstattung der Rotorblätter (serrated trailing edge – STE) vor. Durch Vorlage entsprechender Unterlagen sollte nachgewiesen werden, dass die Spezifikation und Ausstattung der vor Ort errichteten Anlagen mit derjenigen übereinstimmt, die den Berechnungen in diesem Bericht zugrunde gelegt wurden.

Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann von dem der Prognose zugrundeliegenden Spektrum abweichen. Entscheidend im Falle einer Abweichung ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der anzuwendenden Immissionsrichtwerte *bzw. der im vorliegenden Bericht ermittelten Schallbeiträge der einzelnen WEA* durch eine mit dem gemessenen Oktavspektrum durchgeführte Ausbreitungsrechnung entsprechend dem Interimsverfahren.

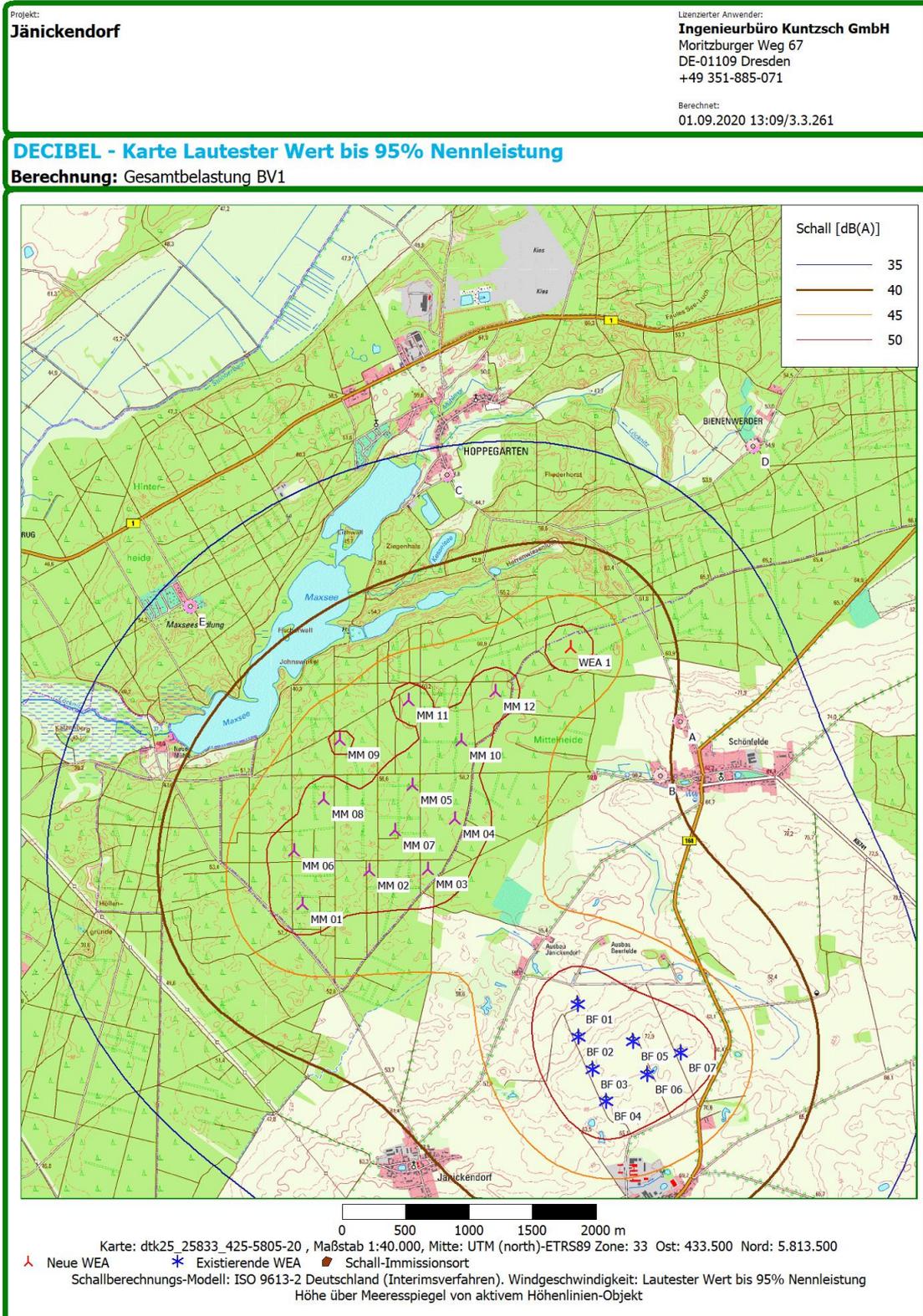
7 Literaturhinweise

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1998): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm). - Bonn, 26. August 1998, GMBI 1998, S. 503 ff.; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAV AT 08.06.2017 B5)
- [2] Länderausschuss für Immissionsschutz LAI (2017): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA). - Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30. Juni 2016.
- [3] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (1999): Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien. – DIN ISO 9613-2, 1999-10, Berlin.
- [4] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (2001): Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen - DIN EN 50376, Entwurf, Berlin, Frankfurt a. M., November 2001.
- [5] IEC International Electrotechnical Commission (2005): Wind Turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values. - IEC TS 61400-14, First edition 2005-03, Genf.
- [6] DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik NALS (2015): Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen. Fassung 2015-05.1. - veröffentlicht vom Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien".
- [7] Probst, W. & U. Donner (2002): Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose. - Zeitschrift für Lärmbekämpfung 49 (2002), Nr.3, S. 86-90.
- [8] Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung bei Windkraftanlagen (WKA) – WKA-Geräuschemissionserlass. - Potsdam, 16. Januar 2019.
- [9] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2005): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen.
- [10] Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz: Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz; Mainz, 23.07.2018.
- [11] VDI Verein Deutscher Ingenieure (1988): Schallausbreitung im Freien. - VDI 2714, Januar 1988, Düsseldorf.
- [12] Geportal des Landkreises Märkisch-Oderland: www.landkreismol.de/cms/index.php?id=99 – „Planen & Bauen“, Stand: 18.08./01.09.2020.
- [13] Piorr, D. (2001): Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose. - Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001), Nr. 5, S. 172-175.
- [14] Agatz, Monika (2019): Windenergie-Handbuch - 16. Ausgabe, Dezember 2019.
- [15] Fördergesellschaft für Windenergie e.V. (2008): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallimmissionswerte. - Revision 18, Stand 01.02.2008.
- [16] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (1987): Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. - DIN 18005, Beiblatt 1, 1987-05, Berlin.
- [17] Länderausschuss für Immissionsschutz LAI (2005): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen. - Empfehlungen des LAI Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“, März 2005.

8 Anhang

8.1 Übersichtsplan mit Schalldruckpegelniveaulinien der Gesamtbelastung

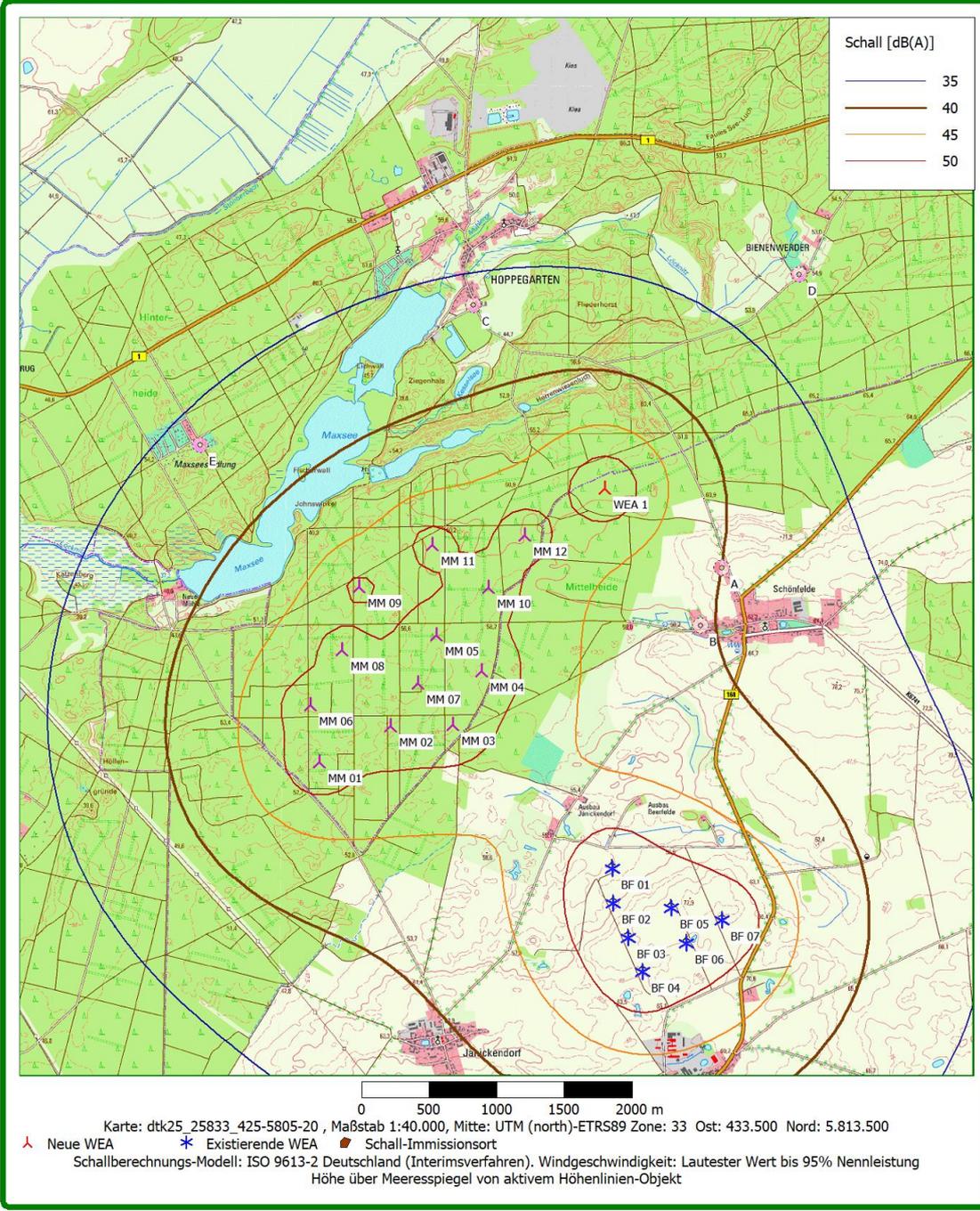
Gesamtbelastung BV1:



Gesamtbelastung BV2:

Projekt: Jänickendorf	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 09.09.2020 12:39/3.3.261
---------------------------------	--

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung: Gesamtbelastung BV2



8.2 Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Vorbelastung:

Projekt:
Jänickendorf

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
01.09.2020 13:09/3.3.261

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

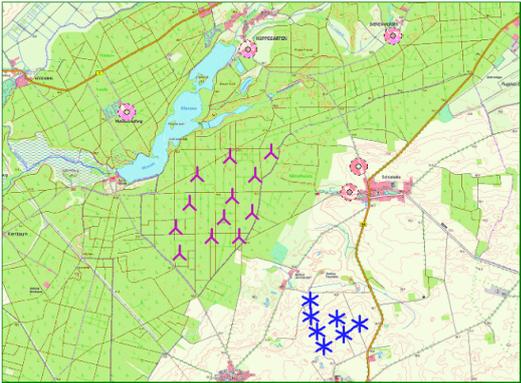
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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



Maßstab 1:100.000

▲ Neue WEA ★ Existierende WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
											Quelle	Name			
BF 01	434.379	5.811.062	55,2	GE 15530644	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 02	434.387	5.810.798	59,0	GE 15530643	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 03	434.497	5.810.540	69,2	GE 15530642	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 04	434.607	5.810.283	66,0	GE 15530641	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 05	434.819	5.810.763	71,2	GE 15530640	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 06	434.933	5.810.497	70,0	GE 15530639	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 07	435.200	5.810.671	72,5	GE 15530638	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sI-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
MM 01	432.198	5.811.861	52,5	MM 01	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 02	432.726	5.812.133	52,5	MM 02	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 03	433.192	5.812.141	55,1	MM 03	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 04	433.406	5.812.548	57,5	MM 04	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 05	433.072	5.812.817	57,5	MM 05	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 06	432.130	5.812.288	55,0	MM 06	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 07	432.930	5.812.454	55,5	MM 07	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 08	432.366	5.812.702	56,4	MM 08	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	102,1 dB(A) STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H	(95%)	102,1	Nein
MM 09	432.492	5.813.178	57,5	MM 09	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	100,1 dB(A) STE Mode SO6 Lwa,90 Okt. H	(95%)	100,1	Nein
MM 10	433.457	5.813.174	57,5	MM 10	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 11	433.042	5.813.495	65,0	MM 11	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	102,1 dB(A) STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H	(95%)	102,1	Nein
MM 12	433.727	5.813.566	60,0	MM 12	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	
A	Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	435.198	5.813.319	70,0	5,0	45	38	Ja
B	Schönfelde, Neumühler Straße 6	435.039	5.812.885	60,1	5,0	45	39	Ja
C	Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	433.345	5.815.297	44,8	5,0	45	35	Ja
D	Hoppegarten, Bienenwerder 1	435.773	5.815.527	54,8	5,0	45	31	Ja
E	Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	431.310	5.814.246	54,1	5,0	40	36	Ja

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E
BF 01	2401	1939	4359	4678	4422
BF 02	2648	2186	4618	4928	4621
BF 03	2866	2407	4895	5148	4888
BF 04	3093	2638	5170	5372	5155
BF 05	2584	2133	4768	4859	4944
BF 06	2834	2390	5056	5100	5214

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.3.261 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

01.09.2020 15:29 / 1



(Weitere Informationen zu den Abständen zwischen Windenergieanlagen und Immissionsorten siehe Berechnungsbericht zur Gesamtbelastung BV2)

Schallimmissionsprognose – Schönfelde (N-IBK-9870920)

Seite 20 von 45

Zusatzbelastung BV1:

Projekt: Jänickendorf	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 01.09.2020 13:09/3.3.261
--	--

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung BV1

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

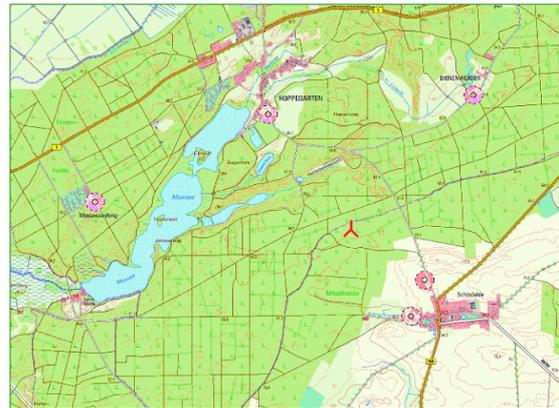
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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



Maßstab 1:75.000
 Neue WEA Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name				
WEA 1	434.325	5.813.918	61,0	WEA 1	Ja	VESTAS	V162-5.6 MW-5.600	5.600	162,0	166,0	USER	106,1 dB(A)	STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	106,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Anforderung erfüllt? Schall
A	Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	435.198	5.813.319	70,0	5,0	45	35	Ja
B	Schönfelde, Neumühler Straße 6	435.039	5.812.885	60,1	5,0	45	33	Ja
C	Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	433.345	5.815.297	44,8	5,0	45	30	Ja
D	Hoppegarten, Bienenwerder 1	435.773	5.815.527	54,8	5,0	45	27	Ja
E	Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	431.310	5.814.246	54,1	5,0	40	23	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
A	1059
B	1256
C	1692
D	2165
E	3033

Gesamtbelastung BV1:

Projekt: Jänickendorf	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 01.09.2020 13:09/3.3.261
--	--

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung BV1

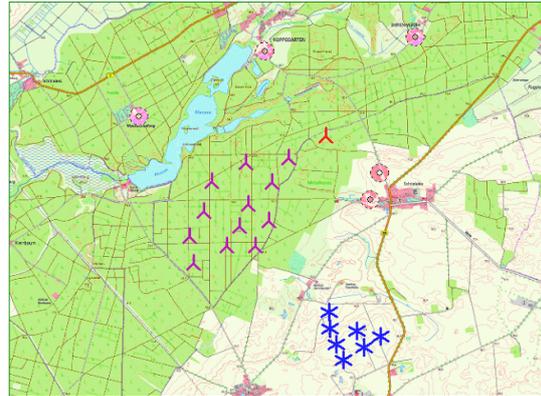
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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



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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
											Quelle	Name			
BF 01	434.379	5.811.062	55,2	GE 15530644	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s+1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 02	434.387	5.810.798	59,0	GE 15530643	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s+1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 03	434.497	5.810.540	69,2	GE 15530642	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s+1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 04	434.607	5.810.283	66,0	GE 15530641	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s+1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 05	434.819	5.810.763	71,2	GE 15530640	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s+1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 06	434.933	5.810.497	70,0	GE 15530639	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s+1.500	1.500	77,0	80,0	USER	106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
MM 01	432.198	5.811.861	52,5	MM 01	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 02	432.726	5.812.133	52,5	MM 02	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 03	433.192	5.812.141	55,1	MM 03	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 04	433.406	5.812.548	57,5	MM 04	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 05	433.072	5.812.817	57,5	MM 05	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 06	432.130	5.812.288	55,0	MM 06	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 07	432.930	5.812.454	55,5	MM 07	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 08	432.366	5.812.702	56,4	MM 08	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	102,1 dB(A) STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H	(95%)	102,1	Nein
MM 09	432.492	5.813.178	57,5	MM 09	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	100,1 dB(A) STE Mode SO6 Lwa,90 Okt. H	(95%)	100,1	Nein
MM 10	433.457	5.813.174	57,5	MM 10	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 11	433.042	5.813.495	60,0	MM 11	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	102,1 dB(A) STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H	(95%)	102,1	Nein
MM 12	433.727	5.813.566	60,0	MM 12	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER	104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
WEA 1	434.325	5.813.918	61,0	WEA 1	Ja	VESTAS	V162-5.6 MW-5.600	5.600	162,0	166,0	USER	106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	106,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung Schall	Anforderung erfüllt?	Beurteilungspegel	
								Von WEA	Schall
A	Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	435.198	5.813.319	70,0	5,0	45	Ja	40	
B	Schönfelde, Neumühler Straße 6	435.039	5.812.885	60,1	5,0	45	Ja	40	
C	Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	433.345	5.815.297	44,8	5,0	45	Ja	36	
D	Hoppegarten, Bienenwerder 1	435.773	5.815.527	54,8	5,0	45	Ja	32	
E	Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	431.310	5.814.246	54,1	5,0	40	Ja	36	

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E
BF 01	2401	1939	4359	4678	4422
BF 02	2648	2186	4618	4928	4621
BF 03	2866	2407	4895	5148	4888
BF 04	3093	2638	5170	5372	5155
BF 05	2584	2133	4768	4859	4944
BF 06	2834	2390	5056	5100	5214

(Fortsetzung nächste Seite)...

(Weitere Informationen zu den Abständen zwischen Windenergieanlagen und Immissionsorten siehe Berechnungsbericht zur Gesamtbelastung BV2)

Zusatzbelastung BV2:

Projekt: Jänickendorf	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 09.09.2020 12:39/3.3.261
---------------------------------	--

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung BV2

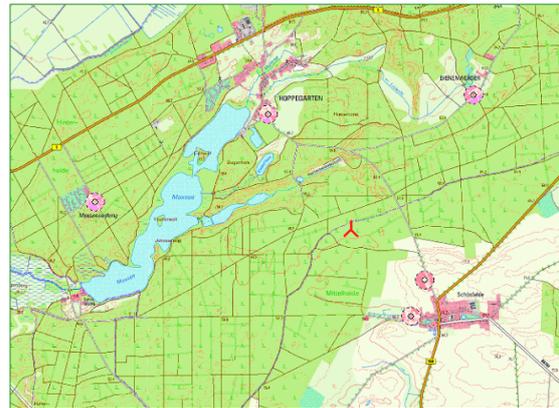
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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



Maßstab 1:75.000
 Neue WEA Schall-Immissionsort

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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA 1	434.325	5.813.918	61,0	WEA 1	Ja	Siemens Gamesa	SG 5.8-170-5.800	5.800	170,0	165,0	USER	108,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. H (95%)	108,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	435.198	5.813.319	70,0	5,0	45	36	Ja
B	Schönfelde, Neumühler Straße 6	435.039	5.812.885	60,1	5,0	45	34	Ja
C	Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	433.345	5.815.297	44,8	5,0	45	30	Ja
D	Hoppegarten, Bienenwerder 1	435.773	5.815.527	54,8	5,0	45	27	Ja
E	Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	431.310	5.814.246	54,1	5,0	40	23	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
A	1059
B	1256
C	1692
D	2165
E	3033

Gesamtbelastung BV2:

Projekt: Jänickendorf	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 09.09.2020 12:39/3.3.261
--	--

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung BV2

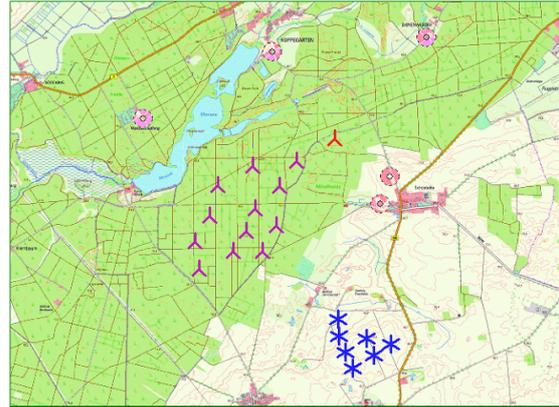
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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



Maßstab 1:100.000
 ▲ Neue WEA ★ Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
											Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
BF 01	434.379	5.811.062	55,2	GE 15530644	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 02	434.387	5.810.798	59,0	GE 15530643	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 03	434.497	5.810.540	69,2	GE 15530642	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 04	434.607	5.810.283	66,0	GE 15530641	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 05	434.819	5.810.763	71,2	GE 15530640	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 06	434.933	5.810.497	70,0	GE 15530639	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
BF 07	435.200	5.810.671	72,5	GE 15530638	Nen	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER 106,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. D	(95%)	106,1	Nein
MM 01	432.198	5.811.861	52,5	MM 01	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER 107,0 dB(A)	STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 02	432.726	5.812.133	52,5	MM 02	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER 107,0 dB(A)	STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 03	433.192	5.812.141	55,5	MM 03	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER 107,0 dB(A)	STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 04	433.406	5.812.548	57,5	MM 04	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER 107,0 dB(A)	STE Lwa,90 Okt. H	(95%)	107,0	Nein
MM 05	433.072	5.812.817	57,5	MM 05	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER 104,1 dB(A)	STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 06	432.130	5.812.288	55,0	MM 06	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER 104,1 dB(A)	STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 07	432.930	5.812.454	55,5	MM 07	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	USER 104,1 dB(A)	STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 08	432.366	5.812.702	56,4	MM 08	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER 102,1 dB(A)	STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H	(95%)	102,1	Nein
MM 09	432.492	5.813.178	57,5	MM 09	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER 100,1 dB(A)	STE Mode SO6 Lwa,90 Okt. H	(95%)	100,1	Nein
MM 10	433.457	5.813.174	57,5	MM 10	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER 104,1 dB(A)	STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
MM 11	433.042	5.813.495	65,0	MM 11	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER 102,1 dB(A)	STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H	(95%)	102,1	Nein
MM 12	433.727	5.813.566	60,0	MM 12	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	125,0	USER 104,1 dB(A)	STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H	(95%)	104,1	Nein
WEA 1	434.325	5.813.918	61,0	WEA 1	Ja	Siemens Gamesa	SG 5.8-170-5.800	5.800	170,0	165,0	USER 108,1 dB(A)	Lwa,90 Okt. H	(95%)	108,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall	Beurteilungspegel	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
A	Schönfelde, Hoppegartener Straße 22	435.198	5.813.319	70,0	5,0	45	40	Ja
B	Schönfelde, Neumühler Straße 6	435.039	5.812.885	60,1	5,0	45	40	Ja
C	Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26	433.345	5.815.297	44,8	5,0	45	36	Ja
D	Hoppegarten, Bienenwerder 1	435.773	5.815.527	54,8	5,0	45	32	Ja
E	Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a	431.310	5.814.246	54,1	5,0	40	36	Ja

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E
BF 01	2401	1939	4359	4678	4422
BF 02	2648	2186	4618	4928	4621
BF 03	2866	2407	4895	5148	4888
BF 04	3093	2638	5170	5372	5155
BF 05	2584	2133	4768	4859	4944
BF 06	2834	2390	5056	5100	5214

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Jänickendorf

Lizenziertes Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:

09.09.2020 12:39/3.3.261

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung BV2

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	A	B	C	D	E
BF 07	2648	2220	4984	4890	5283
MM 01	3336	3020	3622	5121	2545
MM 02	2742	2432	3224	4561	2544
MM 03	2326	1991	3160	4258	2824
MM 04	1951	1667	2750	3805	2697
MM 05	2184	1968	2495	3826	2269
MM 06	3237	2970	3245	4875	2123
MM 07	2427	2153	2873	4186	2416
MM 08	2898	2679	2774	4426	1871
MM 09	2710	2564	2284	4035	1593
MM 10	1747	1608	2126	3302	2400
MM 11	2163	2088	1827	3404	1888
MM 12	1492	1478	1773	2834	2511
WEA 1	1059	1256	1692	2165	3033

8.3 Detaillierte Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Gesamtbelastung BV1:

Projekt:
Jänickendorf

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
01.09.2020 13:09/3.3.261

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung BV1 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Schönfelde, Hoppegartener Straße 22
 Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	2.401	2.402	25,83	106,1	0,00	78,61	4,68	-3,00	0,00	0,00	80,29
BF 02	2.648	2.649	24,65	106,1	0,00	79,46	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,47
BF 03	2.866	2.867	23,69	106,1	0,00	80,15	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,43
BF 04	3.093	3.094	22,75	106,1	0,00	80,81	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,37
BF 05	2.584	2.585	24,95	106,1	0,00	79,25	4,92	-3,00	0,00	0,00	81,17
BF 06	2.834	2.835	23,82	106,1	0,00	80,05	5,24	-3,00	0,00	0,00	82,30
BF 07	2.648	2.649	24,65	106,1	0,00	79,46	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,47
MM 01	3.336	3.339	22,57	107,0	0,00	81,47	5,95	-3,00	0,00	0,00	84,42
MM 02	2.742	2.746	25,05	107,0	0,00	79,77	5,16	-3,00	0,00	0,00	81,94
MM 03	2.326	2.331	27,06	107,0	0,00	78,35	4,58	-3,00	0,00	0,00	79,93
MM 04	1.951	1.956	29,15	107,0	0,00	76,83	4,01	-3,00	0,00	0,00	77,84
MM 05	2.184	2.190	24,94	104,1	0,00	77,81	4,34	-3,00	0,00	0,00	79,15
MM 06	3.237	3.238	20,10	104,1	0,00	81,21	5,78	-3,00	0,00	0,00	83,99
MM 07	2.427	2.432	23,67	104,1	0,00	78,72	4,69	-3,00	0,00	0,00	80,41
MM 08	2.898	2.900	19,53	102,1	0,00	80,25	5,34	-3,00	0,00	0,00	82,59
MM 09	2.710	2.712	18,36	100,1	0,00	79,67	5,06	-3,00	0,00	0,00	81,73
MM 10	1.747	1.750	27,56	104,1	0,00	75,86	3,67	-3,00	0,00	0,00	76,53
MM 11	2.163	2.166	23,10	102,1	0,00	77,71	4,31	-3,00	0,00	0,00	79,02
MM 12	1.492	1.496	29,34	104,1	0,00	74,50	3,25	-3,00	0,00	0,00	74,74
WEA 1	1.059	1.070	35,00	106,1	0,00	71,58	2,50	-3,00	0,00	0,00	71,09
Summe			39,72								

Schall-Immissionsort: B Schönfelde, Neumühler Straße 6
 Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	1.939	1.940	28,34	106,1	0,00	76,76	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,78
BF 02	2.186	2.188	26,94	106,1	0,00	77,80	4,38	-3,00	0,00	0,00	79,18
BF 03	2.407	2.408	25,80	106,1	0,00	78,63	4,69	-3,00	0,00	0,00	80,32
BF 04	2.638	2.639	24,70	106,1	0,00	79,43	4,99	-3,00	0,00	0,00	81,42
BF 05	2.133	2.135	27,23	106,1	0,00	77,59	4,31	-3,00	0,00	0,00	78,89
BF 06	2.390	2.392	25,88	106,1	0,00	78,57	4,66	-3,00	0,00	0,00	80,24
BF 07	2.220	2.222	26,76	106,1	0,00	77,93	4,43	-3,00	0,00	0,00	79,36
MM 01	3.020	3.024	23,84	107,0	0,00	80,61	5,54	-3,00	0,00	0,00	83,15
MM 02	2.432	2.437	26,52	107,0	0,00	78,74	4,73	-3,00	0,00	0,00	80,47
MM 03	1.991	1.997	28,90	107,0	0,00	77,01	4,07	-3,00	0,00	0,00	78,08
MM 04	1.667	1.675	30,95	107,0	0,00	75,48	3,56	-3,00	0,00	0,00	76,04
MM 05	1.968	1.975	26,16	104,1	0,00	76,91	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,93
MM 06	2.970	2.972	21,19	104,1	0,00	80,46	5,43	-3,00	0,00	0,00	82,90
MM 07	2.153	2.158	25,11	104,1	0,00	77,68	4,30	-3,00	0,00	0,00	78,98
MM 08	2.679	2.682	20,50	102,1	0,00	79,57	5,05	-3,00	0,00	0,00	81,62

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.3.261 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

09.09.2020 13:30 / 1



Schallimmissionsprognose – Schönfelde (N-IBK-9870920)

Seite 26 von 45

Projekt:

Jänickendorf

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:

01.09.2020 13:09/3.3.261

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung BV1Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
MM 09	2.564	2.566	19,04	100,1	0,00	79,19	4,86	-3,00	0,00	0,00	81,05
MM 10	1.608	1.612	28,49	104,1	0,00	75,15	3,44	-3,00	0,00	0,00	75,59
MM 11	2.088	2.092	23,51	102,1	0,00	77,41	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,61
MM 12	1.478	1.483	29,44	104,1	0,00	74,42	3,23	-3,00	0,00	0,00	74,65
WEA 1	1.256	1.266	33,18	106,1	0,00	73,05	2,86	-3,00	0,00	0,00	72,91
Summe			40,38								

Schall-Immissionsort: C Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	4.359	4.360	18,36	106,1	0,00	83,79	6,97	-3,00	0,00	0,00	87,76
BF 02	4.618	4.619	17,60	106,1	0,00	84,29	7,23	-3,00	0,00	0,00	88,52
BF 03	4.895	4.896	16,83	106,1	0,00	84,80	7,49	-3,00	0,00	0,00	89,29
BF 04	5.170	5.171	16,10	106,1	0,00	85,27	7,75	-3,00	0,00	0,00	90,02
BF 05	4.768	4.769	17,18	106,1	0,00	84,57	7,37	-3,00	0,00	0,00	88,94
BF 06	5.056	5.057	16,40	106,1	0,00	85,08	7,65	-3,00	0,00	0,00	89,72
BF 07	4.984	4.985	16,59	106,1	0,00	84,95	7,58	-3,00	0,00	0,00	89,53
MM 01	3.622	3.626	21,49	107,0	0,00	82,19	6,31	-3,00	0,00	0,00	85,49
MM 02	3.224	3.228	23,00	107,0	0,00	81,18	5,81	-3,00	0,00	0,00	83,99
MM 03	3.160	3.164	23,26	107,0	0,00	81,01	5,72	-3,00	0,00	0,00	83,73
MM 04	2.750	2.755	25,01	107,0	0,00	79,80	5,18	-3,00	0,00	0,00	81,98
MM 05	2.495	2.501	23,33	104,1	0,00	78,96	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,75
MM 06	3.245	3.248	20,06	104,1	0,00	81,23	5,79	-3,00	0,00	0,00	84,02
MM 07	2.873	2.878	21,59	104,1	0,00	80,18	5,31	-3,00	0,00	0,00	82,49
MM 08	2.774	2.777	20,07	102,1	0,00	79,87	5,18	-3,00	0,00	0,00	82,05
MM 09	2.284	2.288	20,43	100,1	0,00	78,19	4,46	-3,00	0,00	0,00	79,65
MM 10	2.126	2.130	25,27	104,1	0,00	77,57	4,25	-3,00	0,00	0,00	78,82
MM 11	1.827	1.833	25,06	102,1	0,00	76,26	3,80	-3,00	0,00	0,00	77,06
MM 12	1.773	1.778	27,38	104,1	0,00	76,00	3,71	-3,00	0,00	0,00	76,71
WEA 1	1.692	1.701	29,87	106,1	0,00	75,61	3,60	-3,00	0,00	0,00	76,22
Summe			36,10								

Schall-Immissionsort: D Hoppegarten, Bienenwerder 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	4.678	4.678	17,44	106,1	0,00	84,40	7,28	-3,00	0,00	0,00	88,69
BF 02	4.928	4.929	16,74	106,1	0,00	84,85	7,53	-3,00	0,00	0,00	89,38
BF 03	5.148	5.148	16,16	106,1	0,00	85,23	7,73	-3,00	0,00	0,00	89,96
BF 04	5.372	5.373	15,58	106,1	0,00	85,60	7,94	-3,00	0,00	0,00	90,54
BF 05	4.859	4.859	16,93	106,1	0,00	84,73	7,46	-3,00	0,00	0,00	89,19
BF 06	5.100	5.100	16,28	106,1	0,00	85,15	7,69	-3,00	0,00	0,00	89,84
BF 07	4.890	4.891	16,84	106,1	0,00	84,79	7,49	-3,00	0,00	0,00	89,28
MM 01	5.121	5.123	16,82	107,0	0,00	85,19	7,98	-3,00	0,00	0,00	90,17
MM 02	4.561	4.564	18,41	107,0	0,00	84,19	7,39	-3,00	0,00	0,00	88,58
MM 03	4.258	4.261	19,35	107,0	0,00	83,59	7,05	-3,00	0,00	0,00	87,64
MM 04	3.805	3.808	20,85	107,0	0,00	82,61	6,53	-3,00	0,00	0,00	86,14
MM 05	3.826	3.830	17,92	104,1	0,00	82,66	6,50	-3,00	0,00	0,00	86,17
MM 06	4.875	4.876	14,66	104,1	0,00	84,76	7,66	-3,00	0,00	0,00	89,43
MM 07	4.186	4.190	16,72	104,1	0,00	83,44	6,92	-3,00	0,00	0,00	87,36
MM 08	4.426	4.428	14,00	102,1	0,00	83,92	7,20	-3,00	0,00	0,00	88,12
MM 09	4.035	4.037	13,25	100,1	0,00	83,12	6,71	-3,00	0,00	0,00	86,83
MM 10	3.302	3.304	19,84	104,1	0,00	81,38	5,86	-3,00	0,00	0,00	84,24
MM 11	3.404	3.407	17,47	102,1	0,00	81,65	6,00	-3,00	0,00	0,00	84,64
MM 12	2.834	2.837	21,78	104,1	0,00	80,06	5,26	-3,00	0,00	0,00	82,31
WEA 1	2.165	2.171	27,02	106,1	0,00	77,73	4,34	-3,00	0,00	0,00	79,07
Summe			32,14								

Projekt:

Jänickendorf

Lizenziertes Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:

01.09.2020 13:09/3.3.261

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung BV1 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: E Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	4.422	4.423	18,18	106,1	0,00	83,91	7,03	-3,00	0,00	0,00	87,95
BF 02	4.621	4.622	17,59	106,1	0,00	84,30	7,23	-3,00	0,00	0,00	88,53
BF 03	4.888	4.889	16,85	106,1	0,00	84,78	7,49	-3,00	0,00	0,00	89,27
BF 04	5.155	5.156	16,14	106,1	0,00	85,25	7,74	-3,00	0,00	0,00	89,98
BF 05	4.944	4.945	16,70	106,1	0,00	84,88	7,54	-3,00	0,00	0,00	89,42
BF 06	5.214	5.214	15,99	106,1	0,00	85,34	7,79	-3,00	0,00	0,00	90,14
BF 07	5.283	5.284	15,81	106,1	0,00	85,46	7,86	-3,00	0,00	0,00	90,31
MM 01	2.545	2.550	25,97	107,0	0,00	79,13	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,02
MM 02	2.544	2.549	25,97	107,0	0,00	79,13	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,02
MM 03	2.824	2.828	24,68	107,0	0,00	80,03	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,31
MM 04	2.697	2.702	25,25	107,0	0,00	79,64	5,10	-3,00	0,00	0,00	81,74
MM 05	2.269	2.275	24,48	104,1	0,00	78,14	4,47	-3,00	0,00	0,00	79,61
MM 06	2.123	2.126	25,29	104,1	0,00	77,55	4,25	-3,00	0,00	0,00	78,80
MM 07	2.416	2.421	23,73	104,1	0,00	78,68	4,68	-3,00	0,00	0,00	80,36
MM 08	1.871	1.875	24,80	102,1	0,00	76,46	3,86	-3,00	0,00	0,00	77,32
MM 09	1.593	1.598	24,61	100,1	0,00	75,07	3,40	-3,00	0,00	0,00	75,47
MM 10	2.400	2.403	23,82	104,1	0,00	78,61	4,65	-3,00	0,00	0,00	80,27
MM 11	1.888	1.892	24,69	102,1	0,00	76,54	3,89	-3,00	0,00	0,00	77,43
MM 12	2.511	2.514	23,27	104,1	0,00	79,01	4,81	-3,00	0,00	0,00	80,82
WEA 1	3.033	3.037	22,88	106,1	0,00	80,65	5,55	-3,00	0,00	0,00	83,20
Summe			36,17								

Gesamtbelastung BV2:

Projekt: Jänickendorf	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 09.09.2020 12:39/3.3.261
---------------------------------	--

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung BV2 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Schönfelde, Hoppegartener Straße 22

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	2.401	2.402	25,83	106,1	0,00	78,61	4,68	-3,00	0,00	0,00	80,29
BF 02	2.648	2.649	24,65	106,1	0,00	79,46	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,47
BF 03	2.866	2.867	23,69	106,1	0,00	80,15	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,43
BF 04	3.093	3.094	22,75	106,1	0,00	80,81	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,37
BF 05	2.584	2.585	24,95	106,1	0,00	79,25	4,92	-3,00	0,00	0,00	81,17
BF 06	2.834	2.835	23,82	106,1	0,00	80,05	5,24	-3,00	0,00	0,00	82,30
BF 07	2.648	2.649	24,65	106,1	0,00	79,46	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,47
MM 01	3.336	3.339	22,57	107,0	0,00	81,47	5,95	-3,00	0,00	0,00	84,42
MM 02	2.742	2.746	25,05	107,0	0,00	79,77	5,16	-3,00	0,00	0,00	81,94
MM 03	2.326	2.331	27,06	107,0	0,00	78,35	4,58	-3,00	0,00	0,00	79,93
MM 04	1.951	1.956	29,15	107,0	0,00	76,83	4,01	-3,00	0,00	0,00	77,84
MM 05	2.184	2.190	24,94	104,1	0,00	77,81	4,34	-3,00	0,00	0,00	79,15
MM 06	3.237	3.238	20,10	104,1	0,00	81,21	5,78	-3,00	0,00	0,00	83,99
MM 07	2.427	2.432	23,67	104,1	0,00	78,72	4,69	-3,00	0,00	0,00	80,41
MM 08	2.898	2.900	19,53	102,1	0,00	80,25	5,34	-3,00	0,00	0,00	82,59
MM 09	2.710	2.712	18,36	100,1	0,00	79,67	5,06	-3,00	0,00	0,00	81,73
MM 10	1.747	1.750	27,56	104,1	0,00	75,86	3,67	-3,00	0,00	0,00	76,53
MM 11	2.163	2.166	23,10	102,1	0,00	77,71	4,31	-3,00	0,00	0,00	79,02
MM 12	1.492	1.496	29,34	104,1	0,00	74,50	3,25	-3,00	0,00	0,00	74,74
WEA 1	1.059	1.069	35,68	108,1	0,00	71,58	3,87	-3,00	0,00	0,00	72,46
Summe			39,96								

Schall-Immissionsort: B Schönfelde, Neumühler Straße 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	1.939	1.940	28,34	106,1	0,00	76,76	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,78
BF 02	2.186	2.188	26,94	106,1	0,00	77,80	4,38	-3,00	0,00	0,00	79,18
BF 03	2.407	2.408	25,80	106,1	0,00	78,63	4,69	-3,00	0,00	0,00	80,32
BF 04	2.638	2.639	24,70	106,1	0,00	79,43	4,99	-3,00	0,00	0,00	81,42
BF 05	2.133	2.135	27,23	106,1	0,00	77,59	4,31	-3,00	0,00	0,00	78,89
BF 06	2.390	2.392	25,88	106,1	0,00	78,57	4,66	-3,00	0,00	0,00	80,24
BF 07	2.220	2.222	26,76	106,1	0,00	77,93	4,43	-3,00	0,00	0,00	79,36
MM 01	3.020	3.024	23,84	107,0	0,00	80,61	5,54	-3,00	0,00	0,00	83,15
MM 02	2.432	2.437	26,52	107,0	0,00	78,74	4,73	-3,00	0,00	0,00	80,47
MM 03	1.991	1.997	28,90	107,0	0,00	77,01	4,07	-3,00	0,00	0,00	78,08
MM 04	1.667	1.675	30,95	107,0	0,00	75,48	3,56	-3,00	0,00	0,00	76,04
MM 05	1.968	1.975	26,16	104,1	0,00	76,91	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,93
MM 06	2.970	2.972	21,19	104,1	0,00	80,46	5,43	-3,00	0,00	0,00	82,90
MM 07	2.153	2.158	25,11	104,1	0,00	77,68	4,30	-3,00	0,00	0,00	78,98
MM 08	2.679	2.682	20,50	102,1	0,00	79,57	5,05	-3,00	0,00	0,00	81,62

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Jänickendorf

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:

09.09.2020 12:39/3.3.261

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung BV2Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
MM 09	2.564	2.566	19,04	100,1	0,00	79,19	4,86	-3,00	0,00	0,00	81,05
MM 10	1.608	1.612	28,49	104,1	0,00	75,15	3,44	-3,00	0,00	0,00	75,59
MM 11	2.088	2.092	23,51	102,1	0,00	77,41	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,61
MM 12	1.478	1.483	29,44	104,1	0,00	74,42	3,23	-3,00	0,00	0,00	74,65
WEA 1	1.256	1.266	33,72	108,1	0,00	73,05	4,36	-3,00	0,00	0,00	74,41
Summe			40,48								

Schall-Immissionsort: C Hoppegarten, Max-Schmeling-Straße 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	4.359	4.360	18,36	106,1	0,00	83,79	6,97	-3,00	0,00	0,00	87,76
BF 02	4.618	4.619	17,60	106,1	0,00	84,29	7,23	-3,00	0,00	0,00	88,52
BF 03	4.895	4.896	16,83	106,1	0,00	84,80	7,49	-3,00	0,00	0,00	89,29
BF 04	5.170	5.171	16,10	106,1	0,00	85,27	7,75	-3,00	0,00	0,00	90,02
BF 05	4.768	4.769	17,18	106,1	0,00	84,57	7,37	-3,00	0,00	0,00	88,94
BF 06	5.056	5.057	16,40	106,1	0,00	85,08	7,65	-3,00	0,00	0,00	89,72
BF 07	4.984	4.985	16,59	106,1	0,00	84,95	7,58	-3,00	0,00	0,00	89,53
MM 01	3.622	3.626	21,49	107,0	0,00	82,19	6,31	-3,00	0,00	0,00	85,49
MM 02	3.224	3.228	23,00	107,0	0,00	81,18	5,81	-3,00	0,00	0,00	83,99
MM 03	3.160	3.164	23,26	107,0	0,00	81,01	5,72	-3,00	0,00	0,00	83,73
MM 04	2.750	2.755	25,01	107,0	0,00	79,80	5,18	-3,00	0,00	0,00	81,98
MM 05	2.495	2.501	23,33	104,1	0,00	78,96	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,75
MM 06	3.245	3.248	20,06	104,1	0,00	81,23	5,79	-3,00	0,00	0,00	84,02
MM 07	2.873	2.878	21,59	104,1	0,00	80,18	5,31	-3,00	0,00	0,00	82,49
MM 08	2.774	2.777	20,07	102,1	0,00	79,87	5,18	-3,00	0,00	0,00	82,05
MM 09	2.284	2.288	20,43	100,1	0,00	78,19	4,46	-3,00	0,00	0,00	79,65
MM 10	2.126	2.130	25,27	104,1	0,00	77,57	4,25	-3,00	0,00	0,00	78,82
MM 11	1.827	1.833	25,06	102,1	0,00	76,26	3,80	-3,00	0,00	0,00	77,06
MM 12	1.773	1.778	27,38	104,1	0,00	76,00	3,71	-3,00	0,00	0,00	76,71
WEA 1	1.692	1.701	30,19	108,1	0,00	75,61	5,33	-3,00	0,00	0,00	77,94
Summe			36,18								

Schall-Immissionsort: D Hoppegarten, Bienenwerder 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	4.678	4.678	17,44	106,1	0,00	84,40	7,28	-3,00	0,00	0,00	88,69
BF 02	4.928	4.929	16,74	106,1	0,00	84,85	7,53	-3,00	0,00	0,00	89,38
BF 03	5.148	5.148	16,16	106,1	0,00	85,23	7,73	-3,00	0,00	0,00	89,96
BF 04	5.372	5.373	15,58	106,1	0,00	85,60	7,94	-3,00	0,00	0,00	90,54
BF 05	4.859	4.859	16,93	106,1	0,00	84,73	7,46	-3,00	0,00	0,00	89,19
BF 06	5.100	5.100	16,28	106,1	0,00	85,15	7,69	-3,00	0,00	0,00	89,84
BF 07	4.890	4.891	16,84	106,1	0,00	84,79	7,49	-3,00	0,00	0,00	89,28
MM 01	5.121	5.123	16,82	107,0	0,00	85,19	7,98	-3,00	0,00	0,00	90,17
MM 02	4.561	4.564	18,41	107,0	0,00	84,19	7,39	-3,00	0,00	0,00	88,58
MM 03	4.258	4.261	19,35	107,0	0,00	83,59	7,05	-3,00	0,00	0,00	87,64
MM 04	3.805	3.808	20,85	107,0	0,00	82,61	6,53	-3,00	0,00	0,00	86,14
MM 05	3.826	3.830	17,92	104,1	0,00	82,66	6,50	-3,00	0,00	0,00	86,17
MM 06	4.875	4.876	14,66	104,1	0,00	84,76	7,66	-3,00	0,00	0,00	89,43
MM 07	4.186	4.190	16,72	104,1	0,00	83,44	6,92	-3,00	0,00	0,00	87,36
MM 08	4.426	4.428	14,00	102,1	0,00	83,92	7,20	-3,00	0,00	0,00	88,12
MM 09	4.035	4.037	13,25	100,1	0,00	83,12	6,71	-3,00	0,00	0,00	86,83
MM 10	3.302	3.304	19,84	104,1	0,00	81,38	5,86	-3,00	0,00	0,00	84,24
MM 11	3.404	3.407	17,47	102,1	0,00	81,65	6,00	-3,00	0,00	0,00	84,64
MM 12	2.834	2.837	21,78	104,1	0,00	80,06	5,26	-3,00	0,00	0,00	82,31
WEA 1	2.165	2.171	27,16	108,1	0,00	77,73	6,24	-3,00	0,00	0,00	80,98
Summe			32,18								

Projekt:

Jänickendorf

Lizenziertes Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:

09.09.2020 12:39/3.3.261

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung BV2Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: E Maxseesiedlung, Wilhelm-Maass-Weg 17a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BF 01	4.422	4.423	18,18	106,1	0,00	83,91	7,03	-3,00	0,00	0,00	87,95
BF 02	4.621	4.622	17,59	106,1	0,00	84,30	7,23	-3,00	0,00	0,00	88,53
BF 03	4.888	4.889	16,85	106,1	0,00	84,78	7,49	-3,00	0,00	0,00	89,27
BF 04	5.155	5.156	16,14	106,1	0,00	85,25	7,74	-3,00	0,00	0,00	89,98
BF 05	4.944	4.945	16,70	106,1	0,00	84,88	7,54	-3,00	0,00	0,00	89,42
BF 06	5.214	5.214	15,99	106,1	0,00	85,34	7,79	-3,00	0,00	0,00	90,14
BF 07	5.283	5.284	15,81	106,1	0,00	85,46	7,86	-3,00	0,00	0,00	90,31
MM 01	2.545	2.550	25,97	107,0	0,00	79,13	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,02
MM 02	2.544	2.549	25,97	107,0	0,00	79,13	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,02
MM 03	2.824	2.828	24,68	107,0	0,00	80,03	5,28	-3,00	0,00	0,00	82,31
MM 04	2.697	2.702	25,25	107,0	0,00	79,64	5,10	-3,00	0,00	0,00	81,74
MM 05	2.269	2.275	24,48	104,1	0,00	78,14	4,47	-3,00	0,00	0,00	79,61
MM 06	2.123	2.126	25,29	104,1	0,00	77,55	4,25	-3,00	0,00	0,00	78,80
MM 07	2.416	2.421	23,73	104,1	0,00	78,68	4,68	-3,00	0,00	0,00	80,36
MM 08	1.871	1.875	24,80	102,1	0,00	76,46	3,86	-3,00	0,00	0,00	77,32
MM 09	1.593	1.598	24,61	100,1	0,00	75,07	3,40	-3,00	0,00	0,00	75,47
MM 10	2.400	2.403	23,82	104,1	0,00	78,61	4,65	-3,00	0,00	0,00	80,27
MM 11	1.888	1.892	24,69	102,1	0,00	76,54	3,89	-3,00	0,00	0,00	77,43
MM 12	2.511	2.514	23,27	104,1	0,00	79,01	4,81	-3,00	0,00	0,00	80,82
WEA 1	3.033	3.037	22,82	108,1	0,00	80,65	7,66	-3,00	0,00	0,00	85,31
Summe			36,17								

8.4 Berechnung des mittleren Schallleistungspegels und der Standardabweichung

Zusatzbelastung:

WEA-Typ: Vestas V162-5.6 MW STE				Nabenhöhe: 166 m			
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	104,0 dB(A)	Herstellerangaben	13.03.2019	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
						SigmaR	0,5
						SigmaP	1,20
						SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert	
Lwa(Mittel): 104,0 dB(A)						Lwa, 90: 106,1 dB(A)	

WEA-Typ: Siemens SG 5.8-170				Nabenhöhe: 165 m			
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	106,0 dB(A)	Herstellerangaben	27.02.2020	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
						SigmaR	0,5
						SigmaP	1,20
						SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert	
Lwa(Mittel): 106,0 dB(A)						Lwa, 90: 108,1 dB(A)	

Vorbelastung:

WEA-Typ: GE Wind Energy 1.5sl				Nabenhöhe: 80 m			
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	104,0 dB(A)	Vorgabe lt. LFU Brandenburg	06.08.2020	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
						SigmaR	0,5
						SigmaP	1,20
						SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert	
Lwa(Mittel): 104,0 dB(A)						Lwa, 90: 106,1 dB(A)	

WEA-Typ: Vestas V150-5.6 MW STE				Nabenhöhe: 166 m			
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	104,9 dB(A)	Herstellerangaben	30.01.2019	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
						SigmaR	0,5
						SigmaP	1,20
						SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert	
Lwa(Mittel): 104,9 dB(A)						Lwa, 90: 107,0 dB(A)	

WEA-Typ: Vestas V150-5.6 MW STE Mode 2				Nabenhöhe: 125 m / 166 m			
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	102,0 dB(A)	Herstellerangaben	13.03.2019	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
						SigmaR	0,5
						SigmaP	1,20
						SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert	
Lwa(Mittel): 102,0 dB(A)						Lwa, 90: 104,1 dB(A)	

WEA-Typ: Vestas V150-5.6 MW STE Mode 4			Nabenhöhe: 125 m				
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	100,0 dB(A)	Herstellerangaben	13.03.2019	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
			SigmaR		0,5		
			SigmaP		1,20		
			SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert				
Lwa(Mittel): 100,0 dB(A)			Lwa, 90: 102,1 dB(A)				

WEA-Typ: Vestas V150-5.6 MW STE Mode 6			Nabenhöhe: 125 m				
Lwa	Bericht	Datum	Standardnormalvariable 90%	Standardabweichung	Sigma ges	Kwa, 10%	
			k	S	σ		
1	98,0 dB(A)	Herstellerangaben	13.03.2019	1,28	0,00	1,64	2,1
2							
3							
4							
5							
			SigmaR		0,5		
			SigmaP		1,20		
			SigmaP = 1,2 bei nur einem vorliegenden Messwert				
Lwa(Mittel): 98,0 dB(A)			Lwa, 90: 100,1 dB(A)				

Der Schallleistungspegel $L_{WA,m}$ der vorhandenen und beantragten Windenergieanlagen inklusive der zu berücksichtigenden Unsicherheit σ_{LWA} wurde aus den Datentabellen (S. 34) des LfU Brandenburg übernommen.

Aufgrund des geänderten WKA-Geräuschimmissions-Erlasses und lt. Informationen des LfU Brandenburg wurde die Unsicherheitsbetrachtung im Rahmen einer worst-case Betrachtung für alle Bestandsanlagen gemäß [8] angepasst. Für alle WEA, welche in vorangegangenen Schallimmissionsprognosen mit einem $\sigma_{LWA}=1,84$ ($\sigma_R=0,5$, $\sigma_P=1,2$) betrachtet wurden, ergibt sich mit

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{LWA}^2 + \sigma_{prog}^2} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{prog}^2} = 1,64$$

sowie $K_{WA,10\%} = 1,28 \cdot \sigma_{ges} = 2,1$.

Vorbelastung im Bereich Beerfelde / Jänickendorf / Schönheide für WEG (2)

Art	Typ	Hochwert	Rechtswert	NH [m]	RD [m]	LWA [dB(A)]	Sigma
WKA1	Enron Wind EW 1.5 sl	434379	5811062	80	77	104,0	1,84
WKA2	Enron Wind EW 1.5 sl	434387	5810798	80	77	104,0	1,84
WKA3	Enron Wind EW 1.5 sl	434497	5810540	80	77	104,0	1,84
WKA4	Enron Wind EW 1.5 sl	434607	5810283	80	77	104,0	1,84
WKA5	Enron Wind EW 1.5 sl	434819	5810763	80	77	104,0	1,84
WKA6	Enron Wind EW 1.5 sl	434933	5810497	80	77	104,0	1,84
WKA7	Enron Wind EW 1.5 sl	435200	5810671	80	77	104,0	1,84
BHKW	Biogas Gölsdorf	437600	5811220	5	-	100,0*	-
Heiz	Heizhaus 0,51 MW Beerfelde	435042	5809549	5	-	?	-

Vorbelastung im Bereich WEG 51

WKA1	Vestas V150 5,6 MW	432198	5811861	166	150	104,9	1,7
WKA2	Vestas V150 5,6 MW	432726	5812133	166	150	104,9	1,7
WKA3	Vestas V150 5,6 MW	433192	5812141	166	150	104,9	1,7
WKA4	Vestas V150 5,6 MW	433406	5812548	166	150	104,9	1,7
WKA5	Vestas V150 5,6 MW	433072	5812817	166	150	102,0	1,7
WKA6	Vestas V150 5,6 MW	432130	5812288	125	150	102,0	1,7
WKA7	Vestas V150 5,6 MW	432930	5812454	166	150	102,0	1,7
WKA8	Vestas V150 5,6 MW	432366	5812702	125	150	100,0	1,7
WKA9	Vestas V150 5,6 MW	432492	5813178	125	150	98,0	1,7
WKA10	Vestas V150 5,6 MW	433457	5813174	125	150	102,0	1,7
WKA11	Vestas V150 5,6 MW	433042	5813495	125	150	100,0	1,7
WKA12	Vestas V150 5,6 MW	433727	5813566	125	150	102,0	1,7

WKA im Genehmigungsverfahren G05520 und G05620

Vorbelastung im Bereich Beerfelde / Schönheide / Gölsdorf / Buchholz (35)

Art	Typ	Hochwert	Rechtswert	NH [m]	RD [m]	LWA [dB(A)]	Sigma
USW	Umspannwerk Heinersdorf	440996	5810678	5	-	103	-
BHKW	Biogasanlage Buchholz	439543	5808990	5	-	85	-
Tier1	Rinder/Entenmastanlage Buchholz	439938	5808557	5	-	90*	-
Tier2	Rinder/ Mastschweine Gölsdorf	438340	5811500	5	-	85	-
WKA?	Vestas V136 3.6 MW	438235	5808631	166	136	105,5	1,84

* geschätzte Werte auf Grundlage bisheriger Schallleistungspegel für diesen Anlagentyp

8.5 Begriffsdefinitionen

Schallleistungspegel L_w : Er repräsentiert die Stärke der Abstrahlung einer Schallquelle und ist definiert zu:

$$L_w = 10 \lg (P/P_0) \text{ dB}$$

mit P ... Schallleistung der Schallquelle [W]

P_0 ... Referenzschallleistung [10^{-12} W]

Die Schallleistung von Windenergieanlagen entsteht in der Hauptsache durch turbulente Luftströmung im Umfeld der Rotorblätter. Der Schallleistungspegel wird nach genormten Verfahren ([5], [15]) durch akustische Messungen bestimmt. Der den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage charakterisierende maximale Schallemissionspegel ist in der Regel innerhalb eines Windgeschwindigkeitsintervalls von 6...10 m/s in 10 m Höhe ü. Grund bzw. bei Erreichen von etwa 95% der Nennleistung zu erwarten. Für die Schallausbreitungsrechnung wird die von der Windenergieanlage emittierte Schallenergie auf einen hypothetischen Punkt in der Rotormitte konzentriert; es wird also von einer punktförmigen Schallquelle ausgegangen.

Schalldruckpegel L_r : Das menschliche Ohr kann Schalldruckschwankungen sehr unterschiedlicher Größenordnungen wahrnehmen: zwischen der Hörschwelle (20 μ Pa) und der Schmerzschwelle (20 Pa) liegen 6 Zehnerpotenzen. Zur vereinfachten Beschreibung wurde eine logarithmische Skala eingeführt. Der Schalldruckpegel, der die Schallimmission am Betrachtungspunkt beschreibt, ist wie folgt definiert:

$$L_r = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB}$$

mit p ... Schalldruck-Effektivwert am Immissionsort [Pa]

p_0 ... Referenzschalldruck, entspricht der Hörschwelle [20 μ Pa]

dB... Dezibel - Pegeleinheit (abgeleitet von *Graham Bell*)

A-Bewertung: Die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs ist frequenzabhängig - niedrige und sehr hohe Frequenzen werden bei gleichem Schalldruck leiser wahrgenommen. Die nach DIN 45634 definierte A - Bewertungskurve trägt dem Rechnung, indem bei der Auswertung von Messungen insbesondere niedrige Frequenzen weniger stark bewertet werden als mittlere. A - bewertete Schallpegel werden wie im vorliegenden Bericht mit der Einheit dB(A) gekennzeichnet.

Schallreduzierter Betrieb: Drehzahlvariable (pitchgeregelte) Windenergieanlagen können im Bedarfsfall (z.B. nachts) in einen schallreduzierten Betriebsmodus versetzt werden. Dabei wird normalerweise die Drehzahl des Rotors unterhalb eines Grenzwertes gehalten. Damit wird die Geschwindigkeit der Rotorblätter beschränkt und die von den Rotorblättern ausgehende Schallemission verringert. Mit der Schallreduzierung gehen in aller Regel eine Beschränkung der elektrischen Leistung und damit Ertragseinbußen einher.

Ton-/Impulshaltigkeit: Die von dem Stand der Technik entsprechenden Windenergieanlagen emittierten Geräusche sind breitbandig (z.B. als Rauschen wahrgenommen) und hinsichtlich ihrer Schalleistung zeitlich konstant. Tonhaltigkeit liegt vor, wenn Einzeltöne innerhalb eines Geräusches wahrnehmbar sind (z.B. als Pfeifen, Summen wahrgenommen). Impulshaltig ist ein Geräusch, wenn periodisch eine erhebliche Änderung des Schalleistungspegels auftritt. Beide Phänomene können dazu führen, dass ein Geräusch über das aus dem Beurteilungspegel ableitbare Niveau hinaus wahrnehmbar und lästig ist. Die erhöhte Lästigkeit kann bei der Pegeldarstellung der Schallemission durch Vergabe von Zuschlägen ausgedrückt werden; der um den Ton- bzw. Impulshaltigkeitszuschlag erhöhte Schallemissionspegel charakterisiert ein Geräusch gleicher Lästigkeit ohne Ton- bzw. Impulshaltigkeit. Der Impulzzuschlag wird im Zuge der Auswertung von Schallvermessungen berechnet. Für Tonhaltigkeit sind ggf. Zuschläge in Höhe von 3 dB (auffällige Töne) oder 6 dB (besonders auffällige Töne) gebräuchlich.

Beurteilungspegel: Er dient im Vergleich mit dem für einen Immissionsort anzuwendenden Immissionsrichtwert der Prüfung der Frage, ob im Zusammenhang mit einem Vorhaben erhebliche Belästigungen zu erwarten sind oder nicht. Neben der Aggregation der Vor- und Zusatzbelastung zur Gesamtbelastung können im Beurteilungspegel (im Unterschied zu einem reinen Schalldruckpegel) weitere Aspekte wie etwa auftretende Ton-/Impulshaltigkeit und die Pegelunsicherheit repräsentiert sein.

Infraschall: Schall sehr geringer Frequenz unterhalb von 20 Hz wird als Infraschall bezeichnet. Die Wahrnehmung erfolgt nicht im eigentlichen Sinne durch das menschliche Ohr und erst bei sehr hohen Pegelwerten. Quellen von wahrnehmbarem Infraschall sind u.a. der Verkehr, große Gasverdichter, aber auch Meeresrauschen und der Wind selbst. Es ist durch Messungen vielfach belegt, dass Windenergieanlagen zwar Infraschall emittieren können; dieser liegt jedoch erheblich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Aus Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle folgende negative Auswirkungen auf den Menschen sind bisher nicht festgestellt worden.

8.6 Angaben zu den verwendeten Oktavpegeln

Zusatzbelastung:

WEA: VESTAS V162-5.6 MW 5600 162.0 !O!
Schall: 106,1 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerangabe 104,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	13.03.2019	USER	17.07.2020 12:42
Vestas Dokument 0079-9518.V04			
ten, 05.09.2019			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	166,0	95% der Nennleistung	106,1	Nein	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8

WEA: Siemens Gamesa SG 5.8-170 5800 170.0 !O!
Schall: 108,1 dB(A) Lwa,90 Okt. H

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerangaben 106,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	27.02.2020	USER	09.09.2020 12:38
Siemens Gamesa Dokument: D2340475/002			
ten, 27.08.2020			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	165,0	95% der Nennleistung	108,1	Nein	88,6	95,5	98,2	100,0	103,9	102,0	95,4	85,1

Vorbelastung:

WEA: GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O!
Schall: 106,1 dB(A) Lwa,90 Okt. D

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Dreifachvermessung 103,9 dB(A) + Offset 0,1 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	10.08.2005	USER	01.09.2020 10:47
Bericht: WICO055SE305			
ten, 12.08.2020			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	80,0	95% der Nennleistung	106,1	Nein	88,3	95,8	99,3	100,6	100,1	97,2	89,4	80,5

WEA: VESTAS V150-5.6 MW 5600 150.0 !O!
Schall: 107,0 dB(A) STE Lwa,90 Okt. H

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerangabe 104,9 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	13.03.2019	USER	06.04.2020 13:33
Vestas Dokument: 0079-9481.V04			
ten, 26.08.2019			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	166,0	95% der Nennleistung	107,0	Nein	87,7	95,5	100,3	102,2	101,0	96,9	89,8	79,7

WEA: VESTAS V150-5.6 MW 5600 150.0 !O!
Schall: 104,1 dB(A) STE Mode SO2 Lwa,90 Okt. H

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerangabe 102,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	13.03.2019	USER	12.08.2020 13:20
Dokument: 0079-9481.V04			
mro, 09.01.2020			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	125,0	95% der Nennleistung	104,1	Nein	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8
Von WEA-Katalog	166,0	95% der Nennleistung	104,1	Nein	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8

WEA: VESTAS V150-5.6 MW 5600 150.0 !O!
Schall: 102,1 dB(A) STE Mode SO4 Lwa,90 Okt. H

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerangabe 100,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	13.03.2019	USER	12.08.2020 13:19
Dokument: 0079-9481.V04			
mro, 09.01.2020			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	125,0	95% der Nennleistung	102,1	Nein	82,9	90,7	95,5	97,3	96,1	92,0	84,9	74,7

WEA: VESTAS V150-5.6 MW 5600 150.0 !O!
Schall: 100,1 dB(A) STE Mode SO6 Lwa,90 Okt. H

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerangabe 98,0 dB(A) + Unsicherheit 2,1 dB(A)	13.03.2019	USER	12.08.2020 13:19
Vestas Dokument: 0079-9481.V04			
ten, 29.01.2020			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	125,0	95% der Nennleistung	100,1	Nein	81,1	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,8	72,7

8.7 Angaben zu den verwendeten Schallemissionspegeln

GE 1.5sl:

Seite 1 von 2

Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen der WEA des Typs GE 1.5sl mit einer Nabenhöhe von 80 m (Ergebniszusammenfassung aus WICO 055SE305)

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 D-48499 Salzbergen	Anlagenbezeichnung	GE 1.5sl
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	80 m
		Rotordurchmesser	77 m

WEA-Nr.	Standort	h _m	Meßinstitut	Meßbericht	Datum	Getriebetyp *	Generatortyp **	Rotorblatt	
1	1500678	Nielebock	85 m	WIND-consult	WICO 280SE703/04	23.06.04	Winergy Peas4390.2	Winergy JFEA-500SR-04A	LM 37.3P
2	1500576	Hollich	100 m	Kötter	KCE 27132-2.002	01.12.03	Lohmann Stollerfoht GPV451s	Loher JFEA-500SR-04	LM 37.3P
3	1500336	Coppenbrügge	85 m	Kötter	KCE 25574-1.002	23.07.01	Eickhoff G44900xCPNHZ-195sl	Loher JFRA-500LB-04A	LM 37.3P
4	1500743	Wagenfeld	96 m	Kötter	KCE 27162-1.001	06.06.03	Winergy PEAS 4390.2	VEM DASAA5023-4UC	LM 37.3P
5	1501180	Radegast	80 m	WIND-consult	WICO 058SE204	14.02.05	BoschRexroth GPV451	VEM DASAA50234UJ	GE 37b
6	1500536	Prettin	96 m	Kötter	KCE 32241-1.001	24.10.03	Eickhoff G46325X CPNHZ-195	VEM DASAA 5023-4UE	LM 37.3
7	1500321	Klockow	100 m	WIND-consult	WICO 286SEA01	26.10.01	Eickhoff G45730xCPNHZ195sl	VEM DASAA5023-4UB	LM 37.3P
8	1500465	Langendorf	80 m	Kötter	KCE 32234-2.001	31.03.04	Flender PEAS 4390.1	Loher JFRA 500 LB-04A	LM 37.3
9	1500751	Vienenburg	85 m	Kötter	KCE 26272-1.001	18.07.02	Lohmann Stollerfoht GPV 451R3	VEM DASAA5023-4UC	LM 37.3P
10	1501257	Rommerskirchen	61,4 m	WINDTEST Grevenbruch	SE04019B5	30.11.04	Bosch Rexroth GPV 451	Winergy JFEA500SR-04A	GE 37b
11	1501259	Rommerskirchen	61,4 m	WINDTEST Grevenbruch	SE04019B1	30.07.04	Bosch Rexroth GPV 451	VEM DASAA5023-4UJ	GE 37b

* Lohmann Stollerfoht baugleich Bosch Rexroth, Flender baugleich Winergy
** Loher baugleich Winergy

Schallemissionsparameter					
Schalleistungspegel L _{WA} [dB(A)]					
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	8,6 m/s	
1	102,1	103,7	103,5	103,7	
2	101,8	103,4	103,7	103,6	
3	101,9	103,3	103,7	103,7	
4	102,0	103,4	103,7	103,3	
5	101,9	103,9	104,1	104,2	
6	100,9	103,8	103,9	103,9	
7	102,4	104,3	104,5	104,5	
8	103,0	104,4	104,1	104,0	
9	101,2	103,8	103,8	103,7	
10	102,2	104,1	104,0	104,2	
11	102,0	103,9	104,1	103,8	
Mittelwert \bar{L}_W	101,9	103,8	103,9	103,9	
Standardabweichung s	0,56	0,36	0,28	0,33	
σ gesamt mit σ_R = 0,9 dB	1,10	1,01	0,98	1,00	
K_{95%,0,9}	1,8	1,7	1,6	1,6	
K_{90%,0,9}	1,4	1,3	1,3	1,3	
σ gesamt mit σ_R = 0,5 dB	0,78	0,64	0,60	0,63	
K_{95%,0,5}	1,3	1,1	1,0	1,0	
K_{90%,0,5}	1,0	0,8	0,8	0,8	



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Der Schalleistungspegel L_{Wd} wird berechnet gemäß

$$L_{Wd} = \overline{L_W} + K$$

K stellt den Vertrauensbereich für eine bestimmte statistische Sicherheit (typische Werte sind 95% bzw. 90%) bei gegebener Wiederholstandardabweichung σ_R (typische Werte sind $\sigma_R = 0,9$ dB bzw. $\sigma_R = 0,5$ dB) dar.

Tonzuschlag K_{TN} *								
Messung Nr.	6 ms ⁻¹		7 ms ⁻¹		8 ms ⁻¹		$v_{10, P(95\%)} \text{ ms}^{-1}$	
1	0	-	0	-	0	-	0	-
2	0	-	0	-	0	-	0	-
3	0	-	0	-	2	164 Hz	1	166 Hz
4	0	-	0	-	0	-	0	-
5	0	-	0	-	0	-	0	-
6	0	-	0	-	0	-	2	164 Hz
7	0	-	0	-	2	166 Hz	2	166 Hz
8	2	160 Hz	0	-	1	380 Hz	1	360 Hz
9	0	-	0	-	0	-	0	-
10	0	-	0	-	0	-	0	-
11	0	-	0	-	0	-	0	-

Impulszuschlag K_{IN} *								
Messung Nr.	6 ms ⁻¹		7 ms ⁻¹		8 ms ⁻¹		$v_{10, P(95\%)} \text{ ms}^{-1}$	
1	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
2	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
3	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
4	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
5	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
6	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
7	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
8	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
9	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
10	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
11	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB

Terz- und Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)**												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WA}	77,0	81,0	83,7	85,7	87,4	91,4	90,9	91,8	93,7	93,8	93,8	93,4
L_{WA}	86,1			93,6			97,1			98,4		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L_{WA}	93,9	93,0	92,5	92,0	90,1	87,7	84,9	81,7	78,2	75,7	71,7	71,9
L_{WA}	97,9			95,0			87,2			78,3		

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- * Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit/Impulshaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_N = 80$ m bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.
- ** spektrale Verteilung für den maximalen Summschalleistungspegel

erstellt durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

Datum: 10.08.2005



Unterschrift Unterschrift
Dipl. Ing. W. Wilke Dipl. Ing. J. Schwabe

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen. Rev. 15 Stand 01.01.2004. Kiel (D)
- /2/ Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values of wind turbines. IEC 61400-14 Ed. 1 (CDV), 2004



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Siemens SG 5.8-170:

Schalleistungspegel

In der folgenden Tabelle werden typische Schalleistungspegel (L_{WA}) bezogen auf die IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012) angegeben. Die Schalleistungspegel sind für den Betriebsbereich gültig, in dem die höchsten Schallemissionen verursacht werden, d. h. es handelt sich um den Maximalwert aus den $L_{WA,k}$ im zu vermessenden Windgeschwindigkeitsbereich gemäß vorgenannter IEC 61400-11 für den jeweiligen Betriebsmodus.

Betriebsmodus	L_{WA}
AM 0	106,0
N1	105,5
N2	104,5
N3	103,0
N4	102,0
N5	101,0
N6	100,0
N7	99,0

Tabelle 1: Schalleistungspegel [dB(A) re 1 pW] (10 Hz bis 10 kHz)

Schallreduzierter Betrieb

Geringere Schalleistungspegel können erreicht werden, indem die Windenergieanlage in schallreduzierte Betriebsmodi versetzt wird. Diese schallreduzierten Betriebsmodi haben, abhängig vom Betriebsmodus, Einfluss auf die Leistungskurve der Windenergieanlage. Gegebenenfalls sind nicht alle schallreduzierten Betriebsmodi für jeden Turm verfügbar. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte mit Siemens Gamesa Kontakt auf.

Oktavbandspektrum

In der folgenden Tabelle sind typische Oktavbandspektren angegeben. Hinweis: Es erfolgt keine Gewährleistung der Schalleistungspegel der einzelnen Frequenzbänder.

Oktavband Mittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
AM 0	86,5	93,4	96,1	97,9	101,8	99,9	93,3	83,0
N1	86,2	93,0	95,6	97,4	101,3	99,4	92,8	82,5
N2	85,7	92,0	94,6	96,4	100,3	98,4	91,8	81,5
N3	84,9	90,7	93,0	94,8	98,7	96,8	90,2	79,9
N4	84,4	89,7	92,0	93,8	97,7	95,8	89,2	78,9
N5	83,8	88,7	91,0	92,8	96,7	94,8	88,2	77,9
N6	83,3	87,8	90,0	91,8	95,7	93,8	87,2	76,9
N7	82,7	86,8	89,0	90,8	94,7	92,8	86,2	75,9

Tabelle 2: Typische Oktavbandspektren [dB(A) re 1 pW]

Unsicherheitsangaben

Bei den Angaben zu den Schalleistungspegeln und Oktavbandspektren handelt es sich um erwartete Mittelwerte, d. h. diese Angaben berücksichtigen keine Unsicherheiten.

Die LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016, sehen vor, dass bei der Verwendung von Herstellerangaben für die Zusatzbelastung diese „die möglichen Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung berücksichtigen“ sollen. Da die Unsicherheiten der noch ausstehenden Abnahmemessung nicht vorhersehbar sind, ist die Bestimmung der Schalleistungspegel inklusive dieser Unsicherheit nicht möglich.

Nach vorliegenden Informationen sind die WEA-Typen SG 5.8-170 und SG 6.0-170 identisch.

Vestas V150-5.6 MW STE:

Dokument Nr.: 0079-9481.V05

RESTRICTED

2020-04-14



Seite
1 / 5

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V150-5.6 MW

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

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

und bilden die WEA-spezifischen Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)						
Spezifikation	0081-6997.V01						
Betriebsmodi	Modus 0 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	5600	5600	4951	4714	4434	4260	3997
Max. Rotor-drehzahl [1/min]	10,13	9,87	9,33	8,80	8,37	7,91	7,45
	Nabenhöhen [m]						
Verfügbar:	125* / 148* / 166* / 169*						-
Auf Anfrage:	-						125* / 148* / 166* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterrante)						
RVG:	Rood Vortex Generatoren						
SO:	Geräuschoptimierte Modi						
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns						

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V150-5.6 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschreduzierten Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination M0/SO oder ausschließlich M0 ist möglich.

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized use, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0079-9481 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-04 by INVOL

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG							
	Modus 0 (104,9)	SO0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)	
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	106,6	105,7	103,7	102,7	101,7	100,7	99,7	
Frequenzen	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)							Projektspezifische Freigabe
63 Hz	85,6	85,0	82,9	81,9	80,8	79,9	79,0	
125 Hz	93,4	92,7	90,6	89,6	88,6	87,6	86,7	
250 Hz	98,2	97,4	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	
500 Hz	100,1	99,1	97,1	96,2	95,2	94,2	93,1	
1 kHz	98,9	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	
2 kHz	94,8	93,9	91,9	90,9	89,9	88,9	87,8	
4 kHz	87,7	86,9	84,8	83,8	82,8	81,8	80,7	
8 kHz	77,6	76,8	74,7	73,7	72,6	71,6	70,6	
A-wgt	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	

Tabelle 2: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6 MW, Herstellerangabe

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0079-9481 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-04 by INVOL

Vestas V162-5.6 MW STE:

Dokument Nr.: 0079-9518.V04

RESTRICTED

2019-03-13



Seite
1 / 5

**Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V162-5.6 MW**

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

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

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

Als Datengrundlage stehen Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)					
Spezifikation	0082-2597.V01					
Betriebsmodi	Modus 0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Nennleistung [kW]	5600	5057	4841	4566	4255	3622
	Nabenhöhen [m]					
Verfügbar:	119* / 148* / 166*					-
Auf Anfrage:	-					119* / 148* / 166*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante)					
RVG:	Rood Vortex Generatoren					
SO:	Geräuschoptimierte Modi					
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns					

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

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschreduzierten Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination M0/SO oder ausschließlich M0 ist möglich.

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized use, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0079-9518 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2019-03-18 by INVOL

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

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

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

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)					
	Modus 0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	105,7	103,7	102,7	101,7	100,7	99,7
Frequenzen						
	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)					
63 Hz	84,8	82,9	81,9	80,9	79,9	79,1
125 Hz	92,5	90,6	89,6	88,7	87,6	86,7
250 Hz	97,3	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4
500 Hz	99,2	97,1	96,1	95,1	94,2	93,1
1 kHz	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0
2 kHz	93,9	91,9	90,8	89,8	88,9	87,8
4 kHz	86,8	84,8	83,8	82,8	81,7	80,8
8 kHz	76,7	74,7	73,7	72,6	71,6	70,7
A-wgt	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0079-9518 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2019-03-18 by INVOL