



**windtest**  
grevenbroich gmbh

## Gutachten der zu erwartenden Schallimmissionen an relevanten Immissionspunkten durch Windenergieanlagen am Standort Damscheid

2023-03-31

SP22003B1

Bankverbindung/Bankaccount Sparkasse Neuss · BLZ 305 500 00 · Kto.-Nr. 800 272 04 · IBAN DE: 74 305 500 00 00 800 272 04 · BIC: WELA DE 33

windtest grevenbroich gmbh  
Frimmersdorfer Straße 73a  
41517 Grevenbroich · Germany  
Phone +49 (0) 2181-22 78-0  
Fax +49 (0) 2181-22 78-11

[www.windtest-nrw.de](http://www.windtest-nrw.de)  
info@windtest-nrw.de

Geschäftsführerin / Managing Director  
Dipl.-Geol. Monika Krämer

Handelsregister / Commercial Register  
Amtsgericht Mönchengladbach · HRB 7758  
USt.-IdNr. / VAT No.: DE 183895079  
Steuer-Nr. / Tax-ID: 114/5860/4068



## Schallimmissionsprognose SP22003B1

**Standort** 55432 Damscheid / Rheinland-Pfalz

---

**Auftraggeber** BayWa r.e. Wind GmbH  
Am Sandtorkai 66  
20457 Hamburg

---

**Auftragnehmer** windtest grevenbroich gmbh  
Frimmersdorfer Str. 73a  
41517 Grevenbroich

---

**Auftragsdatum** 2022-02-14

**Auftragsnummer** 22 0044 07

---

**Prüfer**

**Bearbeiter**

**Bearbeiter**

---

Dipl.-Ing. (FH) David Rode

Principal Engineer (fachlich Verantwortlicher der Stelle nach §29b BImSchG)

Finn Wewers, B.Sc.

Trainee

Dipl.-Ing. (FH) Florian Schmidt

Projektmanager

Grevenbroich, 2023-03-31



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>4</b>
2.1	Standortbeschreibung .....	4
2.2	Beschreibung der Immissionspunkte .....	4
2.3	Beschreibung der Emissionsquellen .....	5
2.3.1	Vorbelastung.....	5
2.3.2	Zusatzbelastung Konfiguration 1 (NORDEX N163 6.X).....	7
2.3.3	Zusatzbelastung Konfiguration 2 (VESTAS V172 7.2MW).....	9
<b>3</b>	<b>Berechnung der Schallimmissionen</b> .....	<b>11</b>
3.1	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren.....	11
3.2	Qualität der Ergebnisse .....	12
3.3	Beurteilungspegel .....	14
3.3.1	Beurteilungspegel Konfiguration 1 (NORDEX N163 6.X) .....	14
3.3.2	Beurteilungspegel Konfiguration 2 (VESTAS V172 7.2MW).....	14
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Bearbeitungsverlauf</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>20</b>
Anhang 1	Gesetze, Richtlinien, Empfehlungen	
Anhang 2	Geräuschemission einer WEA	
Anhang 3	Qualität der Berechnung	
Anhang 4	Immissionspunkte	
Anhang 5	Berechnungsergebnisse	
Anhang 6	Informationen und Dokumente	



## 1 Aufgabenstellung

Die windtest grevenbroich gmbh (wtg) wurde 2022-02-14 von der BayWa r.e. Wind GmbH beauftragt, die Schallimmissionen an relevanten Immissionspunkten (IP) am Standort Damscheid, verursacht durch eine geplante NORDEX Windenergieanlage (WEA) des Typs N163 6.X zu berechnen.

Zusätzlich soll auf Wunsch des Auftraggebers, als zweite Konfiguration (Alternative zur NORDEX WEA), eine VESTAS Windenergieanlage des Typs V172 7,2 MW im Gutachten berücksichtigt werden.

Mit Hinblick auf den Schallimmissionsschutz entsprechend dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BIm-SchG) [1], soll das vorliegende Gutachten unter Anwendung der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] aufzeigen, ob durch die Geräusche der geplanten WEA schädliche Umwelteinwirkungen zu erwarten sind. Sofern es eine Vorbelastung gibt die nach [2] berücksichtigt werden muss, wird diese in die Beurteilung mit einbezogen.

Maßgebend für die Beurteilung ist die TA Lärm [2], gemäß der die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungszeitraum „Tag/Nacht“ eingehalten werden müssen. Aufgrund der i.d.R. niedrigeren Immissionsrichtwerte für den Nachtzeitraum, stellen diese die höhere Anforderung an die geplante Anlage dar, weshalb im vorliegenden Gutachten nur Berechnungsergebnisse für den nach [2] definierten Beurteilungszeitraum „Nacht“ aufgezeigt werden.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Standortbeschreibung

Der Standort Damscheid befindet sich im Bundesland Rheinland-Pfalz etwa 29 km südlich der Stadt Koblenz.

Die Umgebung des Standortes besteht aus hügeligen, landwirtschaftlich genutzten Flächen mit größeren Waldstücken, Hecken und einzelnen Bäumen. Sie ist im Umkreis von mehreren Kilometern relativ dünn besiedelt, vorwiegend in Form von Dörfern und Ortschaften, vereinzelt Häusern und Gehöften. Umrundet wird der Standort von den Ortschaften Birkheim, Badenhard, Damscheid, Wiebelsheim, Laudert und Pfalzfeld.

Das Areal der geplanten WEA sowie der umliegenden Immissionspunkte liegt auf einer geodätischen Höhe von etwa 369 m bis 550 m ü. NN.

### 2.2 Beschreibung der Immissionspunkte

Als Immissionspunkte wurden die maßgeblichen Wohnbebauungen in verschiedenen Himmelsrichtungen ausgewählt, an denen eine Richtwertüberschreitung durch den Betrieb der WEA am ehesten zu erwarten ist. Es wurden insgesamt 18 IP festgelegt und durch den Auftraggeber, anhand der Anlage A (siehe Anhang) mit dem Rhein-Hunsrück-Kreis abgesprochen. Weitere Informationen über die ausgewählten IP, deren Einstufung und Koordinaten, können dem Anhang entnommen werden.

Zur Beurteilung des Standortes fand 2022-06-02 eine Besichtigung durch einen Mitarbeiter der wtg statt. Alle bestimmten IP sind im Anhang in einer Fotodokumentation sowie auf einem Auszug der topographischen Karte der Umgebung dargestellt.

Reflexionen erster Ordnung, welche durch eine bestimmte Gebäudeanordnung entstehen wurden für alle IP überprüft und sind an keinem IP zu erwarten. Diese Erkenntnis beruht auf folgenden Informationen:

- Standortbesichtigung von 2022-06-02,
- weitergehende Luftbildaufnahmen (<https://www.geoportal.rlp.de/>; ©GeoBasis-DE / LVerGeoRP (2021), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de>).



Tabelle 1: Daten Immissionspunkte

Immissionspunkt		UTM ETRS 89, Zone 32		IRW [dB]
Nr.	Bezeichnung	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	
IP01	Heckenweg 14, 56291 Badenhardt	32.402.462	5.552.823	40 <sup>1)</sup>
IP02	Heckenweg 24, 56291 Badenhardt	32.402.638	5.552.782	40 <sup>1)</sup>
IP03	St.-Aldegundis Str. 23, 55432 Damscheid	32.405.380	5.550.915	40
IP04	Forsthaus 1, 55432 Damscheid	32.404.639	5.550.750	50 <sup>2)</sup>
IP05	Forsthaus 2, 55432 Damscheid	32.404.367	5.550.718	50 <sup>2)</sup>
IP06	Forsthaus 3, 55432 Damscheid	32.403.994	5.550.568	50 <sup>2)</sup>
IP07	Fosthaus 4, 55432 Damscheid	32.403.930	5.550.487	50 <sup>2)</sup>
IP08	Forsthais 5, 55432 Damscheid	32.403.895	5.550.430	50 <sup>2)</sup>
IP09	Malsberg 16, 56291 Wiebelsheim	32.402.521	5.548.362	40
IP10	Industriepark 20, 56291 Wiebelsheim	32.401.399	5.548.525	70
IP11	Im Großen Stück 16, 56291 Laudert	32.400.460	5.548.308	40
IP12	Nenzhäuserhof 54, 67294 Pfalzfeld	32.400.059	5.551.166	45
IP13	Nenzhäuserhof 61, 67294 Pfalzfeld	32.400.032	5.551.277	40
IP14	Am Briel 6, 56291 Birkheim	32.401.333	5.552.401	45
IP15	Hauptstraße 10a, 56291 Birkheim	32.401.489	5.552.445	45
IP16	In den kleinen Baumstücken 1, 56291 Birkheim	32.401.004	5.552.319	45
IP17	Aufm Verbrannten, 56291 Birkheim	32.400.894	5.552.341	45
IP18	Am Apelsborn, 56291 Badenhardt	32.402.669	5.552.497	45

1) Erhöhter IRW aufgrund Randlage zu Außenbereich (Gemengelage)

2) Erhöhter IRW aufgrund der Nutzungsart (Jagdliche Nutzung)

## 2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

### 2.3.1 Vorbelastung

Die Bestimmung der Vorbelastung durch Anlagen die unter die Regelung der TA Lärm [2] fallen, erfolgte durch Informationen des Auftraggebers und in Absprache mit dem Rhein-Hunsrück-Kreis. Hieraus resultiert die Anlage B (siehe Anhang). Dabei werden auch die bei der Ortsbegehung erfassten Informationen berücksichtigt (siehe Anhang).



Tabelle 2: Übersicht Vorbelastung

WEA Kennung	WEA-Typ	L <sub>WA</sub> [dB]	Quelle / Aktenzeichen
WEA OVI 1	N149 5.X	97,0	F008_275_A19_IN_R02 [25] / AZ. 34.4/620-03/17
WEA OV1	N163 6.X	97,5	F008_277_A19_IN Rev 4 [23]
WEA La3	E101	104,8	WiCo 208SEA 13/04, Skaliert [26] / AZ. 61.1/620-07/13
WEA La2	E101	104,8	WiCo 208SEA 13/04, Skaliert [26] / AZ. 61.1/610-03/20
WEA Laudert IIII	V150	98,0	0079-9481.V07 [27] / AZ. 61.1/610-03/20
WEA04 LiHa 01			
WEA05 LiHa 02	MM92	103,0	D-2.9-VM.SM.29-B Rev.A [28] / AZ. 61.1/620-12/08
WEA06 LiHa 03			
WEA07 LiHa 04			
WEA08 O3			
WEA09 O2	E-82 E2	103,8	KCE211376-01.01 Skaliert [29] / AZ. 61.1/620-22/06
WEA10 O1			
WEA11 O4	E-82 E2	103,4	KCE211376-01.01 Skaliert [29] / AZ. 61.1/620-36/10
WEA OIII 1			
WEA OIII 2			
WEA OIII 3	SE3.4M-104	103,9	SD-3.1-WT.PO.01-C-A, LAI erstz Oktavband / AZ. 61.1/610-02/11
WEA OIII 4			
WEA OIII 5			
WEA OIII 6			

Die Koordinaten der Schallquellen die als Vorbelastung mit in die Berechnungen einbezogen werden, sowie weitergehende Informationen können dem Anhang entnommen werden.

Neben der genannten Vorbelastung liegen am Standort Damscheid keine weiteren nach TA Lärm zu berücksichtigenden Anlagen in den umliegenden Ortschaften vor.



### 2.3.2 Zusatzbelastung Konfiguration 1 (NORDEX N163 6.X)

Die geplante WEA ist im Sinne der 4. BImSchV [3] (Anhang 1.6), genehmigungspflichtig und besitzt die in Tabelle 3 aufgelisteten technischen Daten. Im vorliegenden Gutachten wird davon ausgegangen, dass die geplante Anlage im Dauerbetrieb betrieben wird.

Tabelle 3: Technische Daten der geplanten WEA

<b>Hersteller</b>	NORDEX								
<b>Anlagenbezeichnung</b>	N163 6.X								
<b>Nennleistung [kW]</b>	7.000								
<b>Nabenhöhe [m]</b>	164,00								
<b>Rotordurchmesser [m]</b>	163,0								
<b>Rotorblatt-Zusatzkomponenten</b>	Serrated Trailing Edge (STE)								
<b>Betriebszustand (Beurteilungszeitraum<sup>1)</sup> Tag)</b>	Mode 0 (7.000 kW)								
<b>Betriebszustand (Beurteilungszeitraum<sup>1)</sup> Nacht)</b>	Mode 0 (7.000 kW)								
<b>Oktavspektrum entsprechend Anhang 6 (ohne Unsicherheiten)</b>									
<b>Betrieb</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1.000 Hz</b>	<b>2.000 Hz</b>	<b>4.000 Hz</b>	<b>8.000 Hz</b>	<b>L<sub>WA</sub></b>
Mode 0	92,6	97,3	99,6	100,1	100,5	98,4	88,9	70,0	106,6

1) Beurteilungszeitraum Tag/Nacht gemäß TA Lärm [2]

Es liegen der wtg Dokumente mit Angabe über Geräuschemission sowie weitergehende Informationen zum geplanten Anlagenbetrieb vor [23] (s. Anhang). Auf dieser Grundlage, wurde, unter Hinzuziehung der LAI-Hinweise [8], der max. zulässige Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und das max. zulässige Spektrum  $L_{e,max,Oktav}$  nach Gleichung (1) und (2) ermittelt. Diese Ausgangswerte beinhalten bereits einen Sicherheitszuschlag  $\Delta L_{e,max}$  für die Geräuschemission der geplanten WEA (s. auch Kapitel 3.2).

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

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

$L_{WA}$  bzw.  $L_{WA,Oktav}$ : der Schalleistungspegel bzw. das Oktavspektrum, welcher/welches aus einer oder mehreren Messungen gemäß der FGW TR 1 [6] ermittelt wurde.

Tabelle 4: Zulässiger Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und zulässiges Oktavspektrum  $L_{e,max,Oktav}$

<b>Betrieb</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1.000 Hz</b>	<b>2.000 Hz</b>	<b>4.000 Hz</b>	<b>8.000 Hz</b>	<b>L<sub>WA</sub></b>
Mode 0	94,3	99,0	101,3	101,8	102,2	100,1	90,6	71,7	108,2

Weiterhin wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass das Anlagengeräusch an den betrachteten IP nicht informations- oder tonhaltig ist, sodass von einem Tonzuschlag  $K_T = 0$  dB und Impulzzuschlag  $K_I = 0$  dB ausgegangen wird. Die Koordinaten der geplanten WEA können den Berechnungen im Anhang entnommen werden.



- Anmerkung 1:** Die Darlegung des maximal zulässigen Oktavspektrums für die einzelne WEA im jeweiligen Betriebsmodus erfolgte gemäß den Empfehlungen des LAI [8]. Diese Werte können im Genehmigungsbescheid festgesetzt werden, um den Schallimmissionsschutz innerhalb der getroffenen Einhaltungswahrscheinlichkeit, unter Einbeziehung der gegenständlichen Schallprognose, sicherzustellen. Darüber hinaus dienen diese Werte als Vergleichswerte, falls die Einhaltung des Immissionsschutzes durch eine akustische Abnahmemessung gemäß FGW TR 1 [6] überprüft werden soll. Die Angaben dienen als Hinweis. Die Festsetzung des zulässigen Emissionswertes obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.
- Anmerkung 2:** Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann vom maximal zulässigen Oktavspektrum im Allgemeinen abweichen. Entscheidend im Falle der Abweichung ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte durch eine der Abnahmemessung folgenden Ausbreitungsrechnung mit dem gemessenen Oktavspektrum. Für diese Ausbreitungsberechnung sind die Vorgaben des Interimsverfahrens [5] und der LAI Hinweise [8] zu berücksichtigen.

Für die geplante WEA ist kein Betriebszustandswechsel in Abhängigkeit der Beurteilungszeit vorgesehen.



### 2.3.3 Zusatzbelastung Konfiguration 2 (VESTAS V172 7.2MW)

Die geplante WEA ist im Sinne der 4. BImSchV [3] (Anhang 1.6), genehmigungspflichtig und besitzt die in Tabelle 3 aufgelisteten technischen Daten. Im vorliegenden Gutachten wird davon ausgegangen, dass die geplante Anlage im Dauerbetrieb betrieben wird.

Tabelle 5: Technische Daten der geplanten WEA

<b>Hersteller</b>	VESTAS								
<b>Anlagenbezeichnung</b>	V172 7.2MW								
<b>Nennleistung [kW]</b>	7.200								
<b>Nabenhöhe [m]</b>	175,0								
<b>Rotordurchmesser [m]</b>	172,0								
<b>Rotorblatt-Zusatzkomponenten</b>	Serrated Trailing Edge (STE)								
<b>Betriebszustand (Beurteilungszeitraum<sup>1)</sup> Tag)</b>	PO7200 (7.200 kW)								
<b>Betriebszustand (Beurteilungszeitraum<sup>1)</sup> Nacht)</b>	PO7200 (7.200 kW)								
<b>Oktavspektrum entsprechend Anhang 6 (ohne Unsicherheiten)</b>									
<b>Betrieb</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1.000 Hz</b>	<b>2.000 Hz</b>	<b>4.000 Hz</b>	<b>8.000 Hz</b>	<b>L<sub>WA</sub></b>
PO7200	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9

1) Beurteilungszeitraum Tag/Nacht gemäß TA Lärm [2]

Es liegen der wtg Dokumente mit Angabe über Geräuschemission sowie weitergehende Informationen zum geplanten Anlagenbetrieb vor [24] (s. Anhang). Auf dieser Grundlage, wurde, unter Hinzuziehung der LAI-Hinweise [8], der max. zulässige Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und das max. zulässige Spektrum  $L_{e,max,Oktav}$  nach Gleichung (1) und (2) ermittelt. Diese Ausgangswerte beinhalten bereits einen Sicherheitszuschlag  $\Delta L_{e,max}$  für die Geräuschemission der geplanten WEA (s. auch Kapitel 3.2).

$$L_{e,max} = L_{WA} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \tag{3}$$

$$L_{e,max,Oktav} = L_{WA,Oktav} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \tag{4}$$

$L_{WA}$  bzw.  $L_{WA,Oktav}$ : der Schalleistungspegel bzw. das Oktavspektrum, welcher/welches aus einer oder mehreren Messungen gemäß der FGW TR 1 [6] ermittelt wurde.

Tabelle 6: Zulässiger Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und zulässiges Oktavspektrum  $L_{e,max,Oktav}$  E-82 E2

<b>Betrieb</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1.000 Hz</b>	<b>2.000 Hz</b>	<b>4.000 Hz</b>	<b>8.000 Hz</b>	<b>L<sub>WA</sub></b>
PO7200	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6

Weiterhin wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass das Anlagengeräusch an den betrachteten IP nicht informations- oder tonhaltig ist, sodass von einem Tonzuschlag  $K_T = 0$  dB und Impulzzuschlag  $K_I = 0$  dB ausgegangen wird. Die Koordinaten der geplanten WEA können den Berechnungen im Anhang entnommen werden.



- Anmerkung 1:** Die Darlegung des maximal zulässigen Oktavspektrums für die einzelne WEA im jeweiligen Betriebsmodus erfolgte gemäß den Empfehlungen des LAI [8]. Diese Werte können im Genehmigungsbescheid festgesetzt werden, um den Schallimmissionsschutz innerhalb der getroffenen Einhaltungswahrscheinlichkeit, unter Einbeziehung der gegenständlichen Schallprognose, sicherzustellen. Darüber hinaus dienen diese Werte als Vergleichswerte, falls die Einhaltung des Immissionsschutzes durch eine akustische Abnahmemessung gemäß FGW TR 1 [6] überprüft werden soll. Die Angaben dienen als Hinweis. Die Festsetzung des zulässigen Emissionswertes obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.
- Anmerkung 2:** Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann vom maximal zulässigen Oktavspektrum im Allgemeinen abweichen. Entscheidend im Falle der Abweichung ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte durch eine der Abnahmemessung folgenden Ausbreitungsrechnung mit dem gemessenen Oktavspektrum. Für diese Ausbreitungsberechnung sind die Vorgaben des Interimsverfahrens [5] und der LAI Hinweise [8] zu berücksichtigen.

Für die geplante WEA ist kein Betriebszustandswechsel in Abhängigkeit der Beurteilungszeit vorgesehen.



### 3 Berechnung der Schallimmissionen

#### 3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die Berechnung der Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm [2] nach DIN ISO 9613-2 [4] durchgeführt. Da das in [4] beschriebene Verfahren nur für „bodennahe“ Schallquellen mit einer mittleren Höhe von 30 m ausgelegt ist, wurden über ein Interimsverfahren [5] neue Vorgaben für „nicht-bodennahe“ Schallquellen ausgerufen. Hinsichtlich der in [4] genannten Verfahren, erfolgt die Berechnung in diesem Gutachten in Abhängigkeit von der Höhe der Schallquelle, entweder frequenzunabhängig (über einen A-bewerteten Schalleistungspegel nach Gleichung (3)) oder frequenzabhängig (über ein A-bewertetes Oktavschalleistungsspektrum Gleichung (4)), jeweils als detaillierte Berechnung für freie Schallausbreitung. Für die Berechnung wird auf die Berechnungssoftware CadnaA [10] zurückgegriffen.

$$L_{AT} (L_T) = L_{WA} + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) - C_{met} \tag{5}$$

$$L_{AT} (L_T) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^{n=8} 10^{0,1(L_{WA,i} - (A_{div,i} + A_{atm,i} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}))} \right) - C_{met} \tag{6}$$

Die folgende Tabelle gibt die Randbedingungen der Berechnung in Abhängigkeit der Quellehöhe.

Tabelle 7: Randbedingungen der Berechnung

	„bodennahe“ Quelle	„nicht-bodennahe“ Quelle
<b>Berechnungsvariante</b>	frequenzunabhängig	frequenzabhängig
<b>Richtwirkungskorrektur <math>D_C</math></b>	gemäß [4]	gemäß [5]
<b>Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung <math>A_{div}</math></b>	gemäß [4]	gemäß [4]
<b>Dämpfung aufgrund von Luftabsorption <math>A_{atm}</math></b>	gemäß [4]	gemäß [4]
<b>Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes <math>A_{gr}</math></b>	gemäß [4] nach Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren“	Pauschalwert (-3 dB) gemäß [5]
<b>Dämpfung aufgrund von Abschirmung <math>A_{bar}</math></b>	Gelände: berücksichtigt Gebäude: nicht berücksichtigt	Gelände: berücksichtigt Gebäude: nicht berücksichtigt
<b>Dämpfung aufgrund anderer Effekte <math>A_{misc}</math></b>	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt
<b>meteorologische Korrektur <math>C_{met}</math></b>	mit 0 dB angenommen	entfällt; gemäß [8]
<b>Schallreflexionen</b>	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt

**Anmerkung 1:** Aufgrund der folgenden Aspekte ist die Schallimmissionsberechnung im Allgemeinen als konservativ anzusehen. Die daraus resultierende Überschätzung der Verhältnisse, dient als zusätzliche Sicherheit.

- Die Berechnung erfolgt mit den höchsten Emissionen der Schallquelle(n) und diese werden als konstant angesehen.
- Eine schallquellenabhängige Richtwirkung bleibt unberücksichtigt.
- Wenn mehrere Schallquellen zu berücksichtigen sind, wird davon ausgegangen, dass alle Schallquellen zeitgleich die höchsten Geräuschpegel konstant emittieren.
- Die Schallausbreitung von der Quelle zur Senke erfolgt stets unter „Mitwindssituation“, unabhängig davon ob der Wind hierzu zeitgleich aus verschiedenen Richtungen wehen müsste.
- Es werden nur schallausbreitungsgünstige meteorologische Bedingungen (10°C / 70 % rel. Feuchte) angesetzt und als konstant angesehen.
- Schallabsorption durch standortbedingte Vegetation bleibt unberücksichtigt.
- Sofern Reflexionen auftreten, wird ein Reflexionsverlust von 0,0 dB berücksichtigt

**Anmerkung 2:** Das in der vorliegenden Prognose genutzte Geländemodell basiert auf den im Geoportal des Landesamts für Vermessung und Geobasisinformation des Landes Rheinland-Pfalz (2022) hinterlegten topographischen Karten im Maßstab 1:25.000 (DTK25) sowie den unter selber Stelle abrufbaren digitalen Höhenlinien (Open Data) [11]. In einem für die Prognose ausreichend großen Umkreis werden in windPRO [9] und für die weitere Verwendung in CadnaA bereitgestellt.



### 3.2 Qualität der Ergebnisse

Entsprechend den vorliegenden Unterlagen und Informationen (s. Anhang), wurden die nachstehenden Standardabweichungen für die WEA angesetzt und ein Sicherheitszuschlag  $\Delta L$  ermittelt. Der in Kapitel 0 ermittelte max. zulässige Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  bzw. das max. zulässige Oktavschalleistungsspektrum  $L_{e,max,Oktav}$  beinhaltet bereits den entsprechenden Unsicherheitsanteil ( $\sigma_R$  und  $\sigma_P$ ) für die geplante(n) WEA.

Tabelle 8: Sicherheitszuschlag  $\Delta L$

WEA Kennung	WEA-Typ	Betrieb	$\sigma_R$ [dB]	$\sigma_P$ [dB]	$\sigma_{Progn}$ [dB]	$\sigma_{ges}$ [dB]	$\Delta L_{e,max}$ [dB]	$\Delta L_{Prog}$ [dB]
BWW01 <sup>1)</sup>	N163 6.X	Mode 0	0,5	1,2	1,0	1,6	1,7	2,1
BWW01 <sup>2)</sup>	V172 7.2MW	PO7200	0,5	1,2	1,0	1,6	1,7	2,1
WEA OVI 1	N149 5.X	Mode 15	0,5	1,2	1,0	1,6	-	2,1
WEA OV1	N163 6.X	Mode 16	0,5	1,2	1,0	1,6	-	2,1
WEA La3	E101	BM0s	-	-	-	-	-	-
WEA La2	E101	BM0s	-	-	-	-	-	-
WEA Laudert IIII	V150	SO6	0,5	1,2	1,0	1,6	-	2,1
WEA04 LiHa 01								
WEA05 LiHa 02	MM92	Level 0	-	-	-	-	-	-
WEA06 LiHa 03								
WEA07 LiHa 04								
WEA08 O3								
WEA09 O2	E-82 E2	BM1	-	-	-	-	-	-
WEA10 O1								
WEA11 O4								
WEA OIII 1								
WEA OIII 2								
WEA OIII 3	SE3.4M-104	BM104 dB	-	-	-	-	-	-
WEA OIII 4								
WEA OIII 5								
WEA OIII 6								

- 1) Konfiguration 1
- 2) Konfiguration 2

**Anmerkung 1:** Da, abweichend von [5] in den Herstellerangaben entsprechend [23] und [24] keine Unsicherheit enthalten ist, wird im vorliegenden Fall, für diese WEA ein  $\sigma_R$  von 0,5 dB angenommen, welches dem  $\sigma_R$  eines vorliegenden Messberichts entspricht. Die beschriebene Vorgehensweise orientiert sich am Windenergie-Handbuch [13].

„[...] Um eine Bevorteilung (und auch eine Benachteiligung) nicht vermessener WEA zu vermeiden und eine Kompatibilität mit dem Gesamtsystem der Beurteilung der Schallimmissionen von WEA herzustellen, sollten auch für Herstellerangaben explizit und separat die üblichen Unsicherheiten für die Vermessung (bzw. in diesem Fall die Unsicherheit der Angabe des Schallemissionspegels) und der Serienstreuung ausgewiesen und angewendet werden. [...]“



**Anmerkung 2:**

Die WEA La2 , La3, WEA04 LiHa 01 bis WEA07 LiHa 04, WEA08 O3 bis WEA11 O4 und WEA OIII 1 bis WEA OIII 6 werden in der vorliegenden Prognose gemäß [12] ohne Sicherheitszuschlag berücksichtigt, da diese WEA nur mit den Auswirkungen ihres rechtmäßigen Betriebs – also den in ihrer Genehmigung festgelegten Schallpegeln bzw. den Annahmen der damaligen Schallgutachten – anzusetzen sind.



### 3.3 Beurteilungspegel

#### 3.3.1 Beurteilungspegel Konfiguration 1 (NORDEX N163 6.X)

In Tabelle 9 sind die Berechnungsergebnisse sowie die, für die Bewertung der Ergebnisse ausschlaggebenden Beurteilungspegel für die Vor-/ Zusatz- und Gesamtbelastung (VB/ZB/GB) des Standortes Damscheid dargestellt.

**Anmerkung:** Die IRW für den Zeitraum „Tag“ werden durch die Belastung der gegenständlichen Parkkonfiguration und unter Berücksichtigung der am Standort vorhandenen Vorbelastung im leistungsoptimierten Betriebsmodus (ohne Leistungsreduzierung) sicher unterschritten. Aus diesem Grund wird im Folgenden nur der Zeitraum „Nacht“ weiter betrachtet bzw. dargestellt.

Tabelle 9: Berechnete Immissionspegel „Nacht-Betrieb“

Immissionspunkt		VB	ZB	GB	GB <sup>1)</sup>	IRW	$\Delta L_r^{2)}$
Nr.	Bezeichnung	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	(Nacht) [dB]	[dB]
IP01	Heckenweg 14, 56291 Badenhardt	-	30,9	30,9	31	40	-9
IP02	Heckenweg 24, 56291 Badenhardt	-	31,0	31,0	31	40	-9

1) Beurteilungspegel (gerundet, entsprechend [7])

2) Pegeldifferenz zwischen GB und IRW

Unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze (Sicherheitszuschlag) und unter Berücksichtigung eines erweiterten akustischen Einwirkungsbereichs von 12 dB, ergibt sich für die geplanten WEA (Zusatzbelastung), dass nur die IP01 und IP02 relevant sind. Nur diese IP liegen im erweiterten akustischen Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

Mit Hinblick auf diese IP und der Gesamtbelastung ergibt sich, dass sich diese IP wiederum nicht im erweiterten Einwirkungsbereich der Vorbelastung befinden. Insofern setzt sich die Gesamtbelastung an den IP01, 02 nur aus der Zusatzbelastung zusammen. Die Richtwerte werden deutlich unterschritten.

Die Berechnungsergebnisse für alle Immissionspunkte können dem Anhang 5 entnommen werden.

#### 3.3.2 Beurteilungspegel Konfiguration 2 (VESTAS V172 7.2MW)

In Tabelle 10 sind die Berechnungsergebnisse sowie die, für die Bewertung der Ergebnisse ausschlaggebenden Beurteilungspegel für die Vor-/ Zusatz- und Gesamtbelastung (VB/ZB/GB) des Standortes Damscheid dargestellt.

**Anmerkung:** Die IRW für den Zeitraum „Tag“ werden durch die Belastung der gegenständlichen Parkkonfiguration und unter Berücksichtigung der am Standort vorhandenen Vorbelastung im leistungsoptimierten Betriebsmodus (ohne Leistungsreduzierung) sicher unterschritten. Aus diesem Grund wird im Folgenden nur der Zeitraum „Nacht“ weiter betrachtet bzw. dargestellt.

Tabelle 10: Berechnete Immissionspegel „Nacht-Betrieb“

Immissionspunkt		VB	ZB	GB	GB <sup>1)</sup>	IRW	$\Delta L_r^{2)}$
Nr.	Bezeichnung	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	(Nacht) [dB]	[dB]
IP01	Heckenweg 14, 56291 Badenhardt	-	31,8	31,8	32	40	-8
IP02	Heckenweg 24, 56291 Badenhardt	-	31,9	31,9	32	40	-8

1) Beurteilungspegel (gerundet, entsprechend [7])

2) Pegeldifferenz zwischen GB und IRW



Unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze (Sicherheitszuschlag) und unter Berücksichtigung eines erweiterten akustischen Einwirkungsbereichs von 12 dB, ergibt sich für die geplanten WEA (Zusatzbelastung), dass nur die IP01, 02, 09, 18 relevant sind. Nur diese IP liegen im erweiterten akustischen Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

Mit Hinblick auf diese IP und der Gesamtbelastung ergibt sich, dass die IP01, 02 und 18 nicht im erweiterten Einwirkungsbereich der Vorbelastung liegen. Nur am IP09 setzt sich die Gesamtbelastung aus Vor- und der geplanten Zusatzbelastung zusammen. An den für die ZB relevanten IP, ergibt sich für die Gesamtbelastung, dass die Richtwerte unterschritten werden.

Die Berechnungsergebnisse für alle Immissionspunkte können dem Anhang 5 entnommen werden.



## 4 Zusammenfassung

Die wtg wurde 2022-02-14 von der BayWa r.e. Wind GmbH beauftragt, die Schallimmissionen an relevanten IP am Standort Damscheid, verursacht durch eine geplante NORDEX WEA des Typs N163 6.X zu berechnen.

Zusätzlich soll, auf Wunsch des Auftraggebers, als zweite Konfiguration eine VESTAS Windenergieanlage des Typs V172 7,2 MW im Gutachten berücksichtigt werden.

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde gemäß TA Lärm [2] nach DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung des Interimsverfahren [5] durchgeführt.

Am Standort wurden die maßgeblichen Wohnbebauungen in verschiedenen Himmelsrichtungen ausgewählt, an denen eine Richtwertüberschreitung am ehesten zu erwarten ist. Zur Beurteilung des Standortes fand 2022-06-02 eine Besichtigung des Standortes durch die wtg statt. Aufgrund der Ortsbesichtigung wurden zunächst 18 IP festgelegt.

Bei Betrachtung der Konfiguration 1 (NORDEX N163 6.X) ergaben die Berechnungen, dass sich davon nur zwei IP im erweiterten akustischen Einwirkungsbereich befinden.

Bei Betrachtung der Konfiguration 2 (VESTAS V172 7.2MW) ergaben die Berechnungen, dass sich davon nur vier IP im erweiterten akustischen Einwirkungsbereich befinden.

Die Bestimmung der Vorbelastung durch weitere Anlagen die unter die Regelung der TA Lärm [2] fallen, erfolgte über den Rhein-Hunsrück-Kreis über Anlage B (siehe Anhang).

Es lagen der wtg Dokumente mit Angabe über Geräuschemission sowie weitergehende Informationen [23] und [24] zum Anlagenbetrieb der jeweils geplanten WEA vor. Auf Grundlage dessen, wurde unter Hinzuziehung der LAI-Hinweise [8], der max. zulässige Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und das max. zulässige Oktavspektrum  $L_{e,max,Oktav}$  (Kapitel 0) ermittelt. Im Sinne einer oberen Vertrauensbereichsgrenze wurde weiterhin ein Sicherheitszuschlag ermittelt, welcher die Prognoseunsicherheit beinhaltet und in die Berechnungen einbezogen.

Im Gutachten wird davon ausgegangen, dass die geplante WEA im Dauerbetrieb betrieben wird und dass das Anlagengeräusch an den IP nicht ton- und informationshaltig ist.

Für beide Konfigurationen (N163 6.X und V172 7.2MW) ist kein Betriebszustandswechsel in Abhängigkeit der Beurteilungszeit vorgesehen.

Sofern die aufgeführten Geräuschemissionen der geplanten NORDEX WEA des Typs N163 6.X (Konfiguration 1) oder der geplanten Vestas WEA des Typs V172 7.2MW (Konfiguration 2) nicht überschritten werden, werden die Immissionsrichtwerte, bei Berücksichtigung der nach TA Lärm [2] gültigen Grenzen, an den relevanten IP nicht überschritten.

Einzelne Geräuschspitzen im Betriebsgeräusch der geplanten WEA, welche den Mittelungspegel um mehr als das nach TA Lärm [2] einzuhaltende Maß überschreiten, sind nicht zu erwarten.

Die zugehörigen Karten mit Isolinien [19] und [21] sowie die Berechnungsprotokolle [20] und [22] werden, aufgrund deren Größe nicht im Gutachten abgebildet, sondern als separater Anhang beigelegt.

*Es wird versichert, dass das Gutachten gemäß dem Stand der Technik unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.*



## 5 Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung der Bekanntmachung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), 1998-08
- [3] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV), 2021-01
- [4] DIN ISO 9613-2  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2  
Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10
- [5] Dokumentation zur Schallausbreitung. Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen. Fassung 2015-05.
- [6] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 19, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stand 2021-03-01,
- [7] DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben, 1992-02
- [8] Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Herausgegeben vom LAI, 2016-06-30
- [9] windPRO (Version der Software: s. Ausdruck der Berechnung im Anhang), EMD International A/S
- [10] CadnaA Version 2022 MR2 (193.5260), Datakustik GmbH
- [11] GeoBasis-DE / LVermGeoRP, dl-de/by-2-0, www.lmervgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]
- [12] Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WEA) von 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018-07-23
- [13] Windenergie-Handbuch – 18. Ausgabe, Monika Agatz, 2021-12
- [14] Biogas-Handbuch – 1. Ausgabe, Monika Agatz, 2014-10
- [15] UmweltWissen 117, Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU); Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Augsburg 2012-02
- [16] Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe, 2016-02
- [17] Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2016-11
- [18] Materialien zur Umwelt 2014, Heft 1  
Stand der Technik zur Lärminderung bei Biogasanlagen; Schalltechnische Analysen, Recherchen, Untersuchungen  
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg Vorpommern (LUNG), Güstrow, 2014-05
- [19] SP22003B1\_Damscheid\_Isolinien\_N163.pdf  
Darstellung der Berechnungsergebnisse anhand von unterschiedlichen Karten mit Isolinien Grevenbroich, 2023-03-31



- [20] SP22003B1\_Damscheid\_Berechnungsprotokoll\_N163.pdf  
Darstellung der der einzelnen Berechnungsvariablen entsprechend den Berechnungsformeln (3) und (4) bzw. DIN ISO 9613-2  
Grevenbroich, 2023-03-31
- [21] SP22003B1\_Damscheid\_Isolinien\_V172.pdf  
Darstellung der Berechnungsergebnisse anhand von unterschiedlichen Karten mit Isolinien  
Grevenbroich, 2023-03-31
- [22] SP22003B1\_Damscheid\_Berechnungsprotokoll\_V172.pdf  
Darstellung der der einzelnen Berechnungsvariablen entsprechend den Berechnungsformeln (3) und (4) bzw. DIN ISO 9613-2  
Grevenbroich, 2023-03-31
- [23] Nordex Energy GmbH, Dokument Nr. F008\_277\_A19\_IN Rev 4, Octave sound power levels / Oktav Schallleistungspegel, Nordex N163/6.X  
Hamburg 2022-06-01
- [24] Vestas Wind Systems AS, Dokument Nr. 0124-6701.V01, Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V172-7.2 MW,  
Aarhus, 2022-07-11
- [25] Nordex Energy GmbH, Dokument Nr. F008\_275\_A19\_IN Rev 2, Octave sound power levels / Oktav Schallleistungspegel, Nordex N149/5.X  
Hamburg 2020-02-14
- [26] Wind-consult GmbH, Auszug aus dem Prüfbericht WICO 208SEA 13/04 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-101, Betriebsmodus 0 / BM 0  
Bargeshagen, 2014-06-18
- [27] Vestas Wind Systems AS, Dokument Nr. 0079-9481.V07, Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V150-5.6/6.0 MW,  
Aarhus, 2021-03-19
- [28] REpower Dokument Nr. D-2.9-VM.SM.29-B Rev.A  
windtest grevenbroich gmbh, Bestimmung der Schallleistungspegel einer Windenergieanlage vom Typ REpower MM92 aus mehreren Einzelmessungen (Nabenhöhen 68,5 m, 78,5 m, 80 m und 100 m / Betriebsmodus 2050 kW), Kurzbericht SE11017KB2  
Grevenbroich, 2011-10-04
- [29] Kötter Consulting Engineers KG, Schalltechnischer Bericht Nr. 2113776-01.01 über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs Enercon E-82 E2 im "Betrieb I"  
Rheine, 2011-10-14
- [30] Repower Dokument Nr.: SD-3.1-WT.PO.01-C-A Leistungskennlinie & Schallleistungspegel Sound Management I 104,0 dB(A), [4.4M104/50Hz],  
Hamburg, 2010-12-16



## 6 Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

BlmSchG	- Bundes-Immissionsschutzgesetz	-
BBP	- Bebauungsplan	-
$C_{met}$	- Meteorologische Korrektur	dB
$C_o$	- Meteorologischer Faktor	dB
$\Delta L_r$	- Pegeldifferenz	dB
DTK	- digitale topographische Karte	-
FGW	- Fördergesellschaft Windenergie e.V.	-
FNP	- Flächennutzungsplan	-
GB	- Gesamtbelastung	-
IP	- Immissionspunkt(e), bzw. Immissionsort(e)	-
IRW	- Immissionsrichtwert(e)	dB
$K_I$	- Impulshaltigkeitszuschlag	dB
$K_{TN}$	- Tonhaltigkeitszuschlag	dB
LAI	- Länderausschuss für Immissionsschutz	-
$L_{e,max}$	- maximal zulässiger Schallleistungspegel	dB
$L_{e,max,Oktav}$	- maximal zulässiges Oktavspektrum	dB
$L_m$	- Prognostizierter Beurteilungspegel	dB
$L_o$	- Obere Vertrauensbereichsgrenze des Beurteilungspegels	dB
$L_{r,Kont}$	- Schallimmissionskontingent	dB
LWA	- Immissionsrelevanter Schallleistungspegel (A-bewertet)	dB
MUEEF RLP	- Ministerium Umwelt, Energie Ernährung u. Forsten des Landes Rheinland-Pfalz	-
OVG	- Obere Vertrauensbereichsgrenze / Sicherheitszuschlag	dB
$\sigma_{ges}$	- Gesamtstandardabweichung der Prognose	dB
$\sigma_R$	- Standardabweichung der Messergebnisse	dB
$\sigma_P$	- Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung	dB
$\sigma_{Progn}$	- Standardabweichung der Prognosegenauigkeit	dB
SP	- Schallprognose	-
STE	- Serrated Trailing Edge	-
TES	- Trailing Edge Serrations	-
TR	- Technische Richtlinie	-
VB	- Vorbelastung	-
WEA	- Windenergieanlage(n)	-
WKA	- Windkraftanlage(n)	-
wtg	- windtest grevenbroich gmbh	-
Z	- Standardnormalvariable	-
ZB	- Zusatzbelastung	-



## 7 Bearbeitungsverlauf

Fassung	Datum	Inhalt	Status
SP22003B1	2023-03-31	Gutachten der zu erwartenden Schallimmissionen an relevanten Immissionspunkten durch Windenergieanlagen am Standort Damscheid	gültig

## 8 Anhang

Anhang 1	Gesetze, Richtlinien, Empfehlungen
Anhang 2	Geräuschemission einer WEA
Anhang 3	Qualität der Berechnung
Anhang 4	Immissionspunkte
Anhang 5	Berechnungsergebnisse
Anhang 6	Informationen und Dokumente



- Gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]
- Zur Konkretisierung der Pflichten aus § 5 BImSchG wird die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) [2] herangezogen.
- Die Ausbreitung des Schalls wird gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung des Interimsverfahrens [5] berechnet.
- Für die akustische Vermessung von WEA stellt die Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 19 (TR 1) [6] den Stand der Technik dar.
- Die nach TA Lärm [2] geforderte Angabe zur Qualität des Prognosemodells orientiert sich an den Hinweisen des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) [8].
- Das Ministerium für Umwelt, Energie Ernährung und Forsten des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (MUEEF RLP) [12] hat ein Schreiben über die Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen veröffentlicht. Diese werden im vorliegenden Gutachten entsprechend berücksichtigt.
- Für den Vergleich der berechneten Schallimmissionen zu den festgelegten Richtwerten wird, entsprechend [8], die Rundungsregel gemäß DIN 1333 [7] angewendet. Dies bedeutet, dass ein Vergleich zwischen ganzzahlig gerundeten Werten erfolgt.



### **Akustische Quellen einer Windenergieanlage**

Akustisch betrachtet setzt sich eine WEA aus mehreren Einzelschallquellen zusammen. Aerodynamisch bedingte Geräusche, verursacht durch die Rotation der Rotorblätter, stellen die wesentliche Schallquelle dar. Diese Geräusche sind in der Regel breitbandig und in erster Linie von der Blattspitzengeschwindigkeit und den Blattprofilen bzw. dem Regelverhalten (Pitch oder Stall) abhängig. Komponenten wie Generator, Getriebe und Hydraulikpumpen (falls vorhanden), Lüfter, Transformatoren und Umrichter, stellen weitere Schallquellen dar, welche sowohl über Öffnungen im Maschinenhaus und im Turm direkt, als auch durch Körperschallübertragung über Maschinenhaus, Blätter und Turm Geräusche abstrahlen. Diese Geräusche können tonhaltig sein.

### **Akustische Kenngrößen einer Windenergieanlage**

Im Rahmen einer akustischen Untersuchung an einer WEA nach Technischer Richtlinie FGW TR 1 [6] werden Geräuschemissionen über den A-bewerteten Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) oder ein A-bewertetes Oktavspektrum ( $L_{WA, Oktav}$ ) dargelegt. Falls das Geräusch im Sinne von [6] informationshaltig ist, erfolgt eine Bewertung des Betriebsgeräusches über die Angabe eines Ton- und Impulzzuschlags. Die Geräuschentwicklung einer WEA ist abhängig von der Windgeschwindigkeit. Demzufolge werden die Geräuschemissionen in Messberichten in Windklassen unterteilt und angegeben.

### **Immissionsrelevanter A-bewerteter Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) und immissionsrelevantes A-bewertetes Oktavschalleistungsspektrum ( $L_{WA, Oktav}$ )**

Für die Berechnung der Schallimmissionen wird je nach Anforderung, der immissionsrelevante Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) oder das immissionsrelevante Oktavschalleistungsspektrum ( $L_{WA, Oktav}$ ) einer WEA verwendet, welches an den Immissionsorten zu den höchsten Beurteilungspegeln führt.

### **Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit ( $K_T$ ) sowie Impulshaltigkeit ( $K_I$ )**

Der Impulshaltigkeitszuschlag ( $K_{IN}$ ) und der Tonhaltigkeitszuschlag ( $K_{TN}$ ) werden für den akustischen Nahbereich angegeben und sind nicht unmittelbar auf den Fernbereich übertragbar. Gemäß den LAI-Hinweisen [8] und des Windenergie-Handbuchs [12] ist bei einem Wert von  $K_{IN} < 2$  dB, der Impulzzuschlag für die Immissionsprognose mit  $K_I = 0$  dB anzusetzen. Bei einem Wert von  $K_{TN} \leq 2$  dB ist der Tonzuschlag für die Immissionsprognose mit  $K_T = 0$  dB zu berücksichtigen. Bei akustisch nicht untersuchten WEA wird davon ausgegangen, dass keine immissionsrelevanten Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeiten von mehr als 0 dB zu berücksichtigen sind. Dies würde den Anforderungen an eine genehmigungskonforme WEA, die dem Stand der Technik entspricht, widersprechen.



### Tieffrequenter Schall

Obwohl das Betriebsgeräusch von WEA Schallanteile im tieffrequenten Bereich ( $< 90$  Hz) aufweist, sind diese typischerweise nicht derart ausgeprägt, um in immissionsrelevanter Entfernung ( $\geq 300$  m) zu schädlichen Umwelteinwirkungen oder zu einer erheblichen Belästigung der Nachbarschaft gemäß TA Lärm [2] zu führen.

Der Bereich von ca. 1 Hz bis ca. 20 Hz wird in der Literatur unter dem Begriff „Infraschall“ geführt. Obwohl Schall in diesem Frequenzbereich über das menschliche Gehör nicht mehr direkt wahrgenommen werden kann, kann der Mensch dennoch hierfür indirekt empfänglich sein.

In den Jahren 2002 bis 2011 wurden mehrere Untersuchungen an WEA durchgeführt. Im Informationsblatt UmweltWissen (UW) [15] 117 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) und des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) werden diese Studien und Erkenntnisse aus den durchgeführten Messungen aufgeführt.

Weitere Veröffentlichungen, wie z. B. [16] bestätigen, dass Schallimmissionen von WEA im Infraschallbereich, deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegen.

Auch das Bundesumweltamt kommt zu der Einschätzung, dass „[...] die derzeit vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Infraschall einer Nutzung der Windenergie nicht entgegen [...]“ stehen. [17]



### Zu berücksichtigende Unsicherheiten

Gemäß TA Lärm [2], soll eine Schallprognose eine Aussage zur Qualität enthalten. Diese wird oft unter dem Begriff „obere Vertrauensbereichsgrenze“ (OVG) oder „Sicherheitszuschlag“ ( $\Delta L$ ) geführt.

Die Qualität der Berechnung wird im Allg. abgeschätzt, unabhängig davon, ob diese auf einer vorangegangenen rechnerischen Analyse oder auf Erfahrungswerten basiert. Die Unsicherheit liegt erfahrungsgemäß zwischen 1 - 3 dB.

Bei Schallimmissionsberechnungen von WEA, erfolgt eine detaillierte Berechnung gemäß LAI-Hinweisen [8]. Die Qualität der Berechnungsergebnisse beinhaltet eine Bewertung der Zuverlässigkeit und Validität der Eingabedaten sowie der Richtigkeit und Präzision des Prognosemodells einschließlich der programmtechnischen Umsetzung - diese spiegelt sich in der Gesamtstandardabweichung der Prognose  $\sigma_{ges}$  wieder.

Die Gesamtstandardabweichung der Immissionsberechnung setzt sich wie folgt zusammen:

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

mit:

$\sigma_{ges}$	:	Gesamtstandardabweichung der Prognose
$\sigma_R$	:	Standardabweichung bei Messungen
$\sigma_P$	:	Produktionsstandardabweichung
$\sigma_{Prog}$	:	Standardabweichung des Prognosemodells

Die Standardabweichung bei Messungen  $\sigma_R$  kennzeichnet die Streuung von Messergebnissen die bei Wiederholungsmessungen zu erwarten ist. Sofern ein Messbericht vorliegt, der den Vorgaben nach [6] entspricht, wird gemäß [8], ein Wert von 0,5 dB angesetzt.

Die Produktionsstandardabweichung  $\sigma_P$  kennzeichnet die Streuung der Messwerte die aufgrund von Fertigungstoleranzen auftreten kann. Bei Vorlage eines Mehrfachvermessungsberichtes kann dieser Wert errechnet werden. Liegt kein Mehrfachvermessungsbericht vor, wird gemäß [8] ein  $\sigma_P$  von 1,2 dB angesetzt.

Die Standardabweichung des Prognosemodells  $\sigma_{Prog}$  enthält Unsicherheiten des Softwareprogramms, der Koordinatenermittlung und der Umgebungsbedingungen. In Abhängigkeit des gewählten Berechnungsverfahrens, kann  $\sigma_{Prog}$  gemäß [8], Werte von 1,0 dB oder 1,5 dB annehmen.

Mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung und unter Verwendung einer Einhaltungswahrscheinlichkeit von 90 %, wird der Sicherheitszuschlag für die Prognose  $\Delta L_{Prog}$  wie folgt ermittelt:

$$\Delta L_{Prog} = 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad [\text{dB}] \quad (8)$$

Über die Standardabweichungen  $\sigma_R$  und  $\sigma_P$  lässt sich unter Verwendung einer Einhaltungswahrscheinlichkeit von 90 %, ebenfalls ein Sicherheitszuschlag für die Emissionsdaten ermitteln. Daraus lassen sich max. zulässige Emissionswerte ausweisen.

$$\Delta L_{e,max} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad [\text{dB}] \quad (9)$$

Entsprechend [8] ist die Unsicherheit der Emissionen von Vorbelastungsanlagen, in gleicher Weise zu berücksichtigen, wie sie im Rahmen der Genehmigungen der Vorbelastungsanlagen angewandt wurde. Lediglich die Unsicherheit des Prognosemodells ist an das jeweils gewählte Verfahren neu auszulegen.



*IP01 - Heckenweg 14, 56291 Badenhardt*



*IP02 - Heckenweg 24, 56291 Badenhardt*



*IP03 - St.-Aldegundis Str. 23, 55432 Damscheid*



*IP04 - Forsthaus 1, 55432 Damscheid*



*IP05 - Forsthaus 2, 55432 Damscheid*



*IP06 - Forsthaus 3, 55432 Damscheid*



*IP07 - Fosthaus 4, 55432 Damscheid*



*IP08 - Forsthais 5, 55432 Damscheid*



*IP09 - Malsberg 16, 56291 Wiebelsheim*



*IP10 - Industriepark 20, 56291 Wiebelsheim*



*IP11 - Im Großen Stück 16, 56291 Laudert*



*IP12 - Nenzhäuserhof 54, 67294 Pfalzfeld*



*IP13 - Nenzhäuserhof 61, 67294 Pfalzfeld*



*IP14 - Am Briel 6, 56291 Birkheim*



*IP15 - Hauptstraße 10a, 56291 Birkheim*



*IP16 - In den kleinen Baumstücken 1, 56291 Birkheim*



*IP17 - Aufm Verbrannten, 56291 Birkheim*



*IP18 - Am Apelsborn, 56291 Badenhardt*



Berechnungspunkt		Immissionspegel			Beurteilungs		Richtwert		GB-RW	
Rechtswert	Hochwert	VB	ZB	GB	GB	Nacht	VB	VB	VB	VB
[m]	[m]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
IP01	32402462	5552823	32,1	30,9	34,5	35	40	-5	-5	-5
IP02	32402638	5552782	31,9	31,0	34,5	35	40	-5	-5	-5
IP03	32405380	5550915	24,0	25,6	27,9	28	40	-12	-12	-12
IP04	32404639	5550750	29,7	28,8	32,3	32	50	-18	-18	-18
IP05	32404367	5550718	30,5	30,2	33,3	33	50	-17	-17	-17
IP06	32403994	5550568	29,2	32,2	34,0	34	50	-16	-16	-16
IP07	32403930	5550487	32,0	32,5	35,3	35	50	-15	-15	-15
IP08	32403895	5550430	32,7	32,6	35,7	36	50	-14	-14	-14
IP09	32402521	5548362	36,8	27,9	37,3	37	40	-3	-3	-3
IP10	32401399	5548525	45,1	23,1	45,1	45	70	-25	-25	-25
IP11	32400460	5548308	40,2	20,5	40,2	40	40	0	0	0
IP12	32400059	5551166	40,9	29,2	41,1	41	45	-4	-4	-4
IP13	32400032	5551277	38,3	25,1	38,5	38	40	-2	-2	-2
IP14	32401333	5552401	35,5	31,8	37,1	37	45	-8	-8	-8
IP15	32401489	5552445	35,1	32,0	36,8	37	45	-8	-8	-8
IP16	32401004	5552319	36,0	31,0	37,2	37	45	-8	-8	-8
IP17	32400894	5552341	35,9	30,5	37,0	37	45	-8	-8	-8
IP18	32402669	5552497	28,4	32,6	34,0	34	45	-11	-11	-11



Bezeichnung	Schallleistung Lw		Lw Wert	Höhe (m)	Koordinaten		
	Nacht (dBA)	Typ			X (m)	Y (m)	Z (m)
BWW01 N163 6X	108,7	Lw	N163_6X_Mode0	164,0	32402306	5550892	538,1
WEA OVI 1 N149	99,1	Lw	N149_5X_Mode15	164,0	32401328	5551171	550,0
WEA OV1 N163 6.X	99,6	Lw	N163_6X_Mode16	164,0	32400900	5550980	550,0
WEA La3 E-101	104,8	Lw	E101_BM0s	135,4	32401031	5549085	531,8
WEA La2 E-101	104,8	Lw	E101_BM0s	135,4	32401352	5548913	535,1
WEA Laudert III V150	100,1	Lw	V150_SO6	166,0	32399461	5549711	518,7
WEA04 LiHa 01 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32399286	5549990	525,1
WEA05 LiHa 02 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32399159	5550204	519,2
WEA06 LiHa 03 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32398816	5549829	506,9
WEA07 LiHa 04 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32398960	5549593	515,8
WEA08 O3	103,8	Lw	E82_E2_BM1	138,4	32400543	5550103	525,7
WEA09 O2	103,8	Lw	E82_E2_BM1	138,4	32400728	5549933	523,1
WEA10 O1	103,8	Lw	E82_E2_BM1	138,4	32400904	5549759	528,7
WEA11 O4	103,4	Lw	E82_E2_BM1_A	138,4	32401084	5549591	533,5
WEA OIII 1	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401643	5550876	550,0
WEA OIII 2	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401151	5550744	547,1
WEA OIII 3	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401788	5550607	550,0
WEA OIII 4	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401205	5550293	542,0
WEA OIII 5	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401644	5550247	550,0
WEA OIII 6	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401425	5549880	545,1



Erstellt: 2023-03-30  
 SP22003 Damscheid N163 6.X  
 Bestimmung der Gesamtbelastung an den IP01 - IP06 unter Berücksichtigung des 12 dB Irrelevanzkriteriums

Addition von Schalldruckpegeln  
 $L_w = 10 \lg(10^{P_1/10} + 10^{P_2/10} + \dots + 10^{P_n/10})$

Richtwert	WEA Teilpegel (Inkl. Unsicherheit)											
	IP01		IP02		IP03		IP04		IP05		IP06	
Irrelevanzgrenze	28		28		28		38		38		38	
BWW01 N163 6X	30,9	30,9	31,0	31,0	25,6	-	28,8	-	30,2	-	32,2	-
WEA OVI 1 N149	20,0	-	19,6	-	6,2	-	13,6	-	14,7	-	11,4	-
WEA OV1 N163 6.X	19,3	-	18,9	-	7,1	-	14,1	-	10,4	-	11,5	-
WEA La3 E-101	13,3	-	13,2	-	15,7	-	18,1	-	19,0	-	16,9	-
WEA La2 E-101	13,0	-	13,0	-	16,4	-	18,9	-	19,8	-	21,3	-
WEA Laudert III V150	12,2	-	11,9	-	2,7	-	9,4	-	5,4	-	6,5	-
WEA04 LiHa 01 MM92	10,7	-	10,4	-	5,4	-	7,3	-	8,1	-	9,2	-
WEA05 LiHa 02 MM92	10,9	-	15,2	-	5,2	-	7,1	-	7,8	-	8,9	-
WEA06 LiHa 03 MM92	9,2	-	8,9	-	4,3	-	6,1	-	6,8	-	7,8	-
WEA07 LiHa 04 MM92	9,1	-	8,8	-	4,5	-	6,3	-	7,0	-	8,1	-
WEA08 O3	19,4	-	19,1	-	9,5	-	16,5	-	17,4	-	14,1	-
WEA09 O2	19,3	-	19,0	-	9,9	-	17,0	-	18,0	-	14,7	-
WEA10 O1	19,0	-	18,8	-	10,5	-	17,5	-	18,4	-	15,2	-
WEA11 O4	18,3	-	18,2	-	11,7	-	17,5	-	18,5	-	15,8	-
WEA OIII 1	24,3	-	24,1	-	12,4	-	20,0	-	21,2	-	18,3	-
WEA OIII 2	22,5	-	22,2	-	10,7	-	18,1	-	14,3	-	15,9	-
WEA OIII 3	23,2	-	23,1	-	13,6	-	20,6	-	21,9	-	21,0	-
WEA OIII 4	20,8	-	20,6	-	10,8	-	18,1	-	19,2	-	16,1	-
WEA OIII 5	21,3	-	21,2	-	13,0	-	19,8	-	21,0	-	20,3	-
WEA OIII 6	19,5	-	19,4	-	12,6	-	18,7	-	19,8	-	18,4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summenpegel VB	32,1	-	31,9	-	24,0	-	29,7	-	30,5	-	29,2	-
Summenpegel ZB	30,9	<b>30,9</b>	31,0	<b>31,0</b>	25,6	-	28,8	-	30,2	-	32,2	-
Summenpegel GB	34,5	<b>30,9</b>	34,5	<b>31,0</b>	27,9	-	32,3	-	33,3	-	34,0	-

Erstellt: 2023-03-30  
 SP22003 Damscheid N163 6.X  
 Bestimmung der Gesamtbelastung an den IP07 - IP12 unter Berücksichtigung des dB Irrelevanzkriteriums

Addition von Schalldruckpegeln  
 $L_w = 10 \lg(10^{P_1/10} + 10^{P_2/10} + \dots + 10^{P_n/10})$

Richtwert	WEA Teilpegel (Inkl. Unsicherheit)											
	IP07		IP08		IP09		IP10		IP11		IP12	
Irrelevanzgrenze	38		38		28		58		28		33	
BWW01 N163 6X	32,5	-	32,6	-	27,9	-	23,1	-	20,5	-	29,2	-
WEA OVI 1 N149	15,0	-	16,4	-	14,8	-	11,9	-	13,5	-	25,4	-
WEA OV1 N163 6.X	13,9	-	16,4	-	16,5	-	14,2	-	18,0	-	30,5	-
WEA La3 E-101	20,6	-	21,2	-	29,0	29,0	38,4	-	34,8	34,8	25,2	-
WEA La2 E-101	21,8	-	22,0	-	31,7	31,7	43,1	-	33,7	33,7	23,7	-
WEA Laudert III V150	6,8	-	6,9	-	10,8	-	20,4	-	23,7	-	24,7	-
WEA04 LiHa 01 MM92	9,4	-	9,5	-	12,8	-	17,2	-	24,7	-	29,0	-
WEA05 LiHa 02 MM92	9,1	-	9,2	-	12,1	-	16,2	-	23,4	-	29,8	-
WEA06 LiHa 03 MM92	8,0	-	8,1	-	11,6	-	15,7	-	23,7	-	26,1	-
WEA07 LiHa 04 MM92	8,3	-	8,4	-	12,3	-	16,8	-	25,2	-	25,5	-
WEA08 O3	14,4	-	19,2	-	17,9	-	22,3	-	27,0	-	31,8	-
WEA09 O2	17,6	-	19,8	-	23,6	-	28,6	-	28,0	-	29,8	-
WEA10 O1	18,9	-	20,5	-	24,9	-	30,3	-	28,9	28,9	28,0	-
WEA11 O4	19,8	-	20,6	-	25,9	-	31,8	-	29,1	29,1	26,1	-
WEA OIII 1	22,4	-	23,3	-	21,5	-	18,2	-	16,8	-	27,6	-
WEA OIII 2	18,9	-	16,4	-	21,1	-	18,9	-	20,7	-	31,2	-
WEA OIII 3	24,1	-	24,3	-	23,0	-	19,6	-	17,4	-	26,2	-
WEA OIII 4	20,1	-	21,4	-	23,1	-	21,6	-	23,6	-	28,9	-
WEA OIII 5	23,3	-	23,5	-	24,5	-	21,9	-	20,8	-	26,1	-
WEA OIII 6	21,9	-	22,1	-	25,8	-	29,5	-	25,1	-	25,8	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summenpegel VB	32,0	-	32,7	-	36,8	<b>33,6</b>	45,1	-	40,2	<b>38,4</b>	40,9	-
Summenpegel ZB	32,5	-	32,6	-	27,9	-	23,1	-	20,5	-	29,2	-
Summenpegel GB	35,3	-	35,7	-	37,3	<b>33,6</b>	45,1	-	40,2	<b>38,422</b>	41,1	-



Erstellt: 2023-03-30  
 SP22003 Damscheid N163 6.X  
 Bestimmung der Gesamtbelastung an den IP13 - IP18 unter Berücksichtigung des dB Irrelevanzkriteriums

Addition von Schalldruckpegeln  
 $L_w = 10 \lg(10^{P_1/10} + 10^{P_2/10} + \dots + 10^{P_n/10})$

	WEA Teilpegel (inkl. Unsicherheit)											
	IP13		IP14		IP15		IP16		IP17		IP18	
Richtwert	40		45		45		45		45		45	
Irrelevanzgrenze	28		33		33		33		33		33	
BWW01 N163 6X	25,1	-	31,8	-	32,0	-	31,0	-	30,5	-	32,6	-
WEA OVI 1 N149	25,1	-	25,6	-	25,1	-	25,9	-	25,5	-	15,9	-
WEA OV1 N163 6.X	29,8	29,8	24,7	-	24,1	-	25,8	-	25,7	-	14,9	-
WEA La3 E-101	19,9	-	15,7	-	15,5	-	16,1	-	16,0	-	14,0	-
WEA La2 E-101	18,4	-	15,1	-	14,9	-	15,4	-	15,2	-	13,9	-
WEA Laudert III V150	24,0	-	15,9	-	15,4	-	12,1	-	12,2	-	7,4	-
WEA04 LiHa 01 MM92	28,4	28,4	14,6	-	14,1	-	15,7	-	15,9	-	9,4	-
WEA05 LiHa 02 MM92	29,2	29,2	14,9	-	14,3	-	16,1	-	16,4	-	10,4	-
WEA06 LiHa 03 MM92	25,7	-	12,9	-	12,4	-	14,0	-	14,2	-	8,3	-
WEA07 LiHa 04 MM92	25,0	-	12,6	-	12,2	-	13,6	-	13,8	-	8,6	-
WEA08 O3	26,1	-	23,4	-	22,9	-	24,2	-	24,2	-	15,1	-
WEA09 O2	24,1	-	22,8	-	17,6	-	23,5	-	23,5	-	14,9	-
WEA10 O1	22,5	-	17,4	-	17,1	-	22,7	-	22,6	-	14,8	-
WEA11 O4	20,6	-	16,4	-	16,1	-	16,9	-	21,4	-	14,3	-
WEA OIII 1	25,2	-	27,9	-	27,7	-	27,8	-	27,3	-	20,7	-
WEA OIII 2	29,6	29,6	27,1	-	26,7	-	27,7	-	27,5	-	18,4	-
WEA OIII 3	21,4	-	25,9	-	25,8	-	25,7	-	25,3	-	19,7	-
WEA OIII 4	23,4	-	24,4	-	24,0	-	24,8	-	24,6	-	16,8	-
WEA OIII 5	20,8	-	24,0	-	23,8	-	24,1	-	23,8	-	17,6	-
WEA OIII 6	20,4	-	22,2	-	22,0	-	22,4	-	22,2	-	15,7	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summenpegel VB	38,3	<b>35,3</b>	35,5	-	35,1	-	36,0	-	35,9	-	28,4	-
Summenpegel ZB	25,1	-	31,8	-	32,0	-	31,0	-	30,5	-	32,6	-
Summenpegel GB	38,5	<b>35,3</b>	37,1	-	36,8	-	37,2	-	37,0	-	34,0	-



	Berechnungspunkt		Immissionspegel			Beurteilungs		Richtwert		GB-RW	
	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	VB [dB]	ZB [dB]	GB [dB]	GB [dB]	Nacht [dB]	GB [dB]	Nacht [dB]	VB [dB]	VB [dB]
IP01	32402462	5552823	32,1	31,8	35,0	35	40	35	40	-5	-5
IP02	32402638	5552782	31,9	31,9	34,9	35	40	35	40	-5	-5
IP03	32405380	5550915	24,0	26,5	28,4	28	40	28	40	-12	-12
IP04	32404639	5550750	29,7	29,7	32,7	33	50	33	50	-17	-17
IP05	32404367	5550718	30,5	31,1	33,8	34	50	34	50	-16	-16
IP06	32403994	5550568	29,2	33,1	34,6	35	50	35	50	-15	-15
IP07	32403930	5550487	32,0	33,4	35,8	36	50	36	50	-14	-14
IP08	32403895	5550430	32,7	33,5	36,1	36	50	36	50	-14	-14
IP09	32402521	5548362	36,8	28,8	37,4	37	40	37	40	-3	-3
IP10	32401399	5548525	45,1	24,0	45,2	45	70	45	70	-25	-25
IP11	32400460	5548308	40,2	21,5	40,2	40	40	40	40	0	0
IP12	32400059	5551166	40,9	30,1	41,2	41	45	41	45	-4	-4
IP13	32400032	5551277	38,3	26,8	38,6	39	40	39	40	-1	-1
IP14	32401333	5552401	35,5	32,7	37,4	37	45	37	45	-8	-8
IP15	32401489	5552445	35,1	32,9	37,1	37	45	37	45	-8	-8
IP16	32401004	5552319	36,0	31,9	37,5	37	45	37	45	-8	-8
IP17	32400894	5552341	35,9	31,4	37,2	37	45	37	45	-8	-8
IP18	32402669	5552497	28,4	33,5	34,7	35	45	35	45	-10	-10



Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw Wert	Höhe (m)	Koordinaten		
	Nacht (dBA)	Typ			X (m)	Y (m)	Z (m)
BMM01 V172	109,0	Lw	V172_PO7200	175,0	32402306	5550892	538,1
WEA OVI 1 N149	99,1	Lw	N149_5X_Mode15	164,0	32401328	5551171	550,0
WEA OV1 N163 6.X	99,6	Lw	N163_6X_Mode16	164,0	32400900	5550980	550,0
WEA La3 E-101	104,8	Lw	E101_BM0s	135,4	32401031	5549085	531,8
WEA La2 E-101	104,8	Lw	E101_BM0s	135,4	32401352	5548913	535,1
WEA Laudert III V150	100,1	Lw	V150_SO6	166,0	32399461	5549711	518,7
WEA04 LiHa 01 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32399286	5549990	525,1
WEA05 LiHa 02 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32399159	5550204	519,2
WEA06 LiHa 03 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32398816	5549829	506,9
WEA07 LiHa 04 MM92	103,0	Lw	MM92_Level0	100,0	32398960	5549593	515,8
WEA08 O3	103,8	Lw	E82_E2_BM1	138,4	32400543	5550103	525,7
WEA09 O2	103,8	Lw	E82_E2_BM1	138,4	32400728	5549933	523,1
WEA10 O1	103,8	Lw	E82_E2_BM1	138,4	32400904	5549759	528,7
WEA11 O4	103,4	Lw	E82_E2_BM1_A	138,4	32401084	5549591	533,5
WEA OIII 1	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401643	5550876	550,0
WEA OIII 2	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401151	5550744	547,1
WEA OIII 3	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401788	5550607	550,0
WEA OIII 4	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401205	5550293	542,0
WEA OIII 5	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401644	5550247	550,0
WEA OIII 6	103,9	Lw	SE3_4M_BM104dB	128,0	32401425	5549880	545,1



Erstellt: 2023-03-30  
SP22003 Damscheid V172

Bestimmung der Gesamtbelastung an den IP01 - IP06 unter Berücksichtigung des 12 dB Irrelevanzkriteriums

Addition von Schalldruckpegeln  
 $L_w = 10 \lg(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$

	WEA Teilpegel (inkl. Unsicherheit)											
	IP01		IP02		IP03		IP04		IP05		IP06	
Richtwert	40		40		40		50		50		50	
Irrelevanzgrenze	28		28		28		38		38		38	
BWW01 V172	31,8	31,8	31,9	31,9	26,5	-	29,7	-	31,1	-	33,1	-
WEA OVI 1 N149	20,0	-	19,6	-	6,2	-	13,6	-	14,7	-	11,4	-
WEA OVI 1 N163 6.X	19,3	-	18,9	-	7,1	-	14,1	-	10,4	-	11,5	-
WEA La3 E-101	13,3	-	13,2	-	15,7	-	18,1	-	19,0	-	16,9	-
WEA La2 E-101	13,0	-	13,0	-	16,4	-	18,9	-	19,8	-	21,3	-
WEA Laudert III V150	12,2	-	11,9	-	2,7	-	9,4	-	5,4	-	6,5	-
WEA04 LiHa 01 MM92	10,7	-	10,4	-	5,4	-	7,3	-	8,1	-	9,2	-
WEA05 LiHa 02 MM92	10,9	-	15,2	-	5,2	-	7,1	-	7,8	-	8,9	-
WEA06 LiHa 03 MM92	9,2	-	8,9	-	4,3	-	6,1	-	6,8	-	7,8	-
WEA07 LiHa 04 MM92	9,1	-	8,8	-	4,5	-	6,3	-	7,0	-	8,1	-
WEA08 O3	19,4	-	19,1	-	9,5	-	16,5	-	17,4	-	14,1	-
WEA09 O2	19,3	-	19,0	-	9,9	-	17,0	-	18,0	-	14,7	-
WEA10 O1	19,0	-	18,8	-	10,5	-	17,5	-	18,4	-	15,2	-
WEA11 O4	18,3	-	18,2	-	11,7	-	17,5	-	18,5	-	15,8	-
WEA OIII 1	24,3	-	24,1	-	12,4	-	20,0	-	21,2	-	18,3	-
WEA OIII 2	22,5	-	22,2	-	10,7	-	18,1	-	14,3	-	15,9	-
WEA OIII 3	23,2	-	23,1	-	13,6	-	20,6	-	21,9	-	21,0	-
WEA OIII 4	20,8	-	20,6	-	10,8	-	18,1	-	19,2	-	16,1	-
WEA OIII 5	21,3	-	21,2	-	13,0	-	19,8	-	21,0	-	20,3	-
WEA OIII 6	19,5	-	19,4	-	12,6	-	18,7	-	19,8	-	18,4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summenpegel VB	32,1	-	31,9	-	24,0	-	29,7	-	30,5	-	29,2	-
Summenpegel ZB	31,8	<b>31,8</b>	31,9	<b>31,9</b>	26,5	-	29,7	-	31,1	-	33,1	-
Summenpegel GB	35,0	<b>31,8</b>	34,9	<b>31,9</b>	28,4	-	32,7	-	33,8	-	34,6	-

Erstellt: 2023-03-30  
SP22003 Damscheid V172

Bestimmung der Gesamtbelastung an den IP07 - IP12 unter Berücksichtigung des dB Irrelevanzkriteriums

Addition von Schalldruckpegeln  
 $L_w = 10 \lg(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$

	WEA Teilpegel (inkl. Unsicherheit)											
	IP07		IP08		IP09		IP10		IP11		IP12	
Richtwert	50		50		40		70		40		45	
Irrelevanzgrenze	38		38		28		58		28		33	
BWW01 V172	33,4	-	33,5	-	28,8	28,8	24,0	-	21,5	-	30,1	-
WEA OVI 1 N149	15,0	-	16,4	-	14,8	-	11,9	-	13,5	-	25,4	-
WEA OVI 1 N163 6.X	13,9	-	16,4	-	16,5	-	14,2	-	18,0	-	30,5	-
WEA La3 E-101	20,6	-	21,2	-	29,0	29,0	38,4	-	34,8	34,8	25,2	-
WEA La2 E-101	21,8	-	22,0	-	31,7	31,7	43,1	-	33,7	33,7	23,7	-
WEA Laudert III V150	6,8	-	6,9	-	10,8	-	20,4	-	23,7	-	24,7	-
WEA04 LiHa 01 MM92	9,4	-	9,5	-	12,8	-	17,2	-	24,7	-	29,0	-
WEA05 LiHa 02 MM92	9,1	-	9,2	-	12,1	-	16,2	-	23,4	-	29,8	-
WEA06 LiHa 03 MM92	8,0	-	8,1	-	11,6	-	15,7	-	23,7	-	26,1	-
WEA07 LiHa 04 MM92	8,3	-	8,4	-	12,3	-	16,8	-	25,2	-	25,5	-
WEA08 O3	14,4	-	19,2	-	17,9	-	22,3	-	27,0	-	31,8	-
WEA09 O2	17,6	-	19,8	-	23,6	-	28,6	-	28,0	-	29,8	-
WEA10 O1	18,9	-	20,5	-	24,9	-	30,3	-	28,9	28,9	28,0	-
WEA11 O4	19,8	-	20,6	-	25,9	-	31,8	-	29,1	29,1	26,1	-
WEA OIII 1	22,4	-	23,3	-	21,5	-	18,2	-	16,8	-	27,6	-
WEA OIII 2	18,9	-	16,4	-	21,1	-	18,9	-	20,7	-	31,2	-
WEA OIII 3	24,1	-	24,3	-	23,0	-	19,6	-	17,4	-	26,2	-
WEA OIII 4	20,1	-	21,4	-	23,1	-	21,6	-	23,6	-	28,9	-
WEA OIII 5	23,3	-	23,5	-	24,5	-	21,9	-	20,8	-	26,1	-
WEA OIII 6	21,9	-	22,1	-	25,8	-	29,5	-	25,1	-	25,8	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summenpegel VB	32,0	-	32,7	-	36,8	<b>33,6</b>	45,1	-	40,2	<b>38,4</b>	40,9	-
Summenpegel ZB	33,4	-	33,5	-	28,8	<b>28,8</b>	24,0	-	21,5	-	30,1	-
Summenpegel GB	35,8	-	36,1	-	37,4	<b>34,8</b>	45,2	-	40,2	<b>38,422</b>	41,2	-



Erstellt: 2023-03-30  
 SP22003 Damscheid V172

Bestimmung der Gesamtbelastung an den IP13 - IP18 unter Berücksichtigung des dB Irrelevanzkriteriums

Addition von Schalldruckpegeln  
 $L_w = 10 \lg(10^{P_1/10} + 10^{P_2/10} + \dots + 10^{P_n/10})$

	WEA Teilpegel (inkl. Unsicherheit)											
	IP13		IP14		IP15		IP16		IP17		IP18	
Richtwert	40		45		45		45		45		45	
Irrelevanzgrenze	28		33		33		33		33		33	
BWW01 V172	26,8	-	32,7	-	32,9	-	31,9	-	31,4	-	33,5	33,5
WEA OVI 1 N149	25,1	-	25,6	-	25,1	-	25,9	-	25,5	-	15,9	-
WEA OV1 N163 6.X	29,8	29,8	24,7	-	24,1	-	25,8	-	25,7	-	14,9	-
WEA La3 E-101	19,9	-	15,7	-	15,5	-	16,1	-	16,0	-	14,0	-
WEA La2 E-101	18,4	-	15,1	-	14,9	-	15,4	-	15,2	-	13,9	-
WEA Laudert III V150	24,0	-	15,9	-	15,4	-	12,1	-	12,2	-	7,4	-
WEA04 LiHa 01 MM92	28,4	28,4	14,6	-	14,1	-	15,7	-	15,9	-	9,4	-
WEA05 LiHa 02 MM92	29,2	29,2	14,9	-	14,3	-	16,1	-	16,4	-	10,4	-
WEA06 LiHa 03 MM92	25,7	-	12,9	-	12,4	-	14,0	-	14,2	-	8,3	-
WEA07 LiHa 04 MM92	25,0	-	12,6	-	12,2	-	13,6	-	13,8	-	8,6	-
WEA08 O3	26,1	-	23,4	-	22,9	-	24,2	-	24,2	-	15,1	-
WEA09 O2	24,1	-	22,8	-	17,6	-	23,5	-	23,5	-	14,9	-
WEA10 O1	22,5	-	17,4	-	17,1	-	22,7	-	22,6	-	14,8	-
WEA11 O4	20,6	-	16,4	-	16,1	-	16,9	-	21,4	-	14,3	-
WEA OIII 1	25,2	-	27,9	-	27,7	-	27,8	-	27,3	-	20,7	-
WEA OIII 2	29,6	29,6	27,1	-	26,7	-	27,7	-	27,5	-	18,4	-
WEA OIII 3	21,4	-	25,9	-	25,8	-	25,7	-	25,3	-	19,7	-
WEA OIII 4	23,4	-	24,4	-	24,0	-	24,8	-	24,6	-	16,8	-
WEA OIII 5	20,8	-	24,0	-	23,8	-	24,1	-	23,8	-	17,6	-
WEA OIII 6	20,4	-	22,2	-	22,0	-	22,4	-	22,2	-	15,7	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summenpegel VB	38,3	<b>35,3</b>	35,5	-	35,1	-	36,0	-	35,9	-	28,4	-
Summenpegel ZB	26,8	-	32,7	-	32,9	-	31,9	-	31,4	-	33,5	<b>33,5</b>
Summenpegel GB	38,6	<b>35,3</b>	37,4	-	37,1	-	37,5	-	37,2	-	34,7	<b>33,5</b>

Bezeichnung	Richtwert		Höhe (m)	Koordinaten		
	Tag [dB]	Nacht [dB]		X (m)	Y (m)	Z (m)
IP01 - Heckenweg 14, 56291 Badenhardt	55	40	4,0	32402462	5552823	416,3
IP02 - Heckenweg 24, 56291 Badenhardt	55	40	4,0	32402638	5552782	424,9
IP03 - St.-Aldegundis Str. 23, 55432 Damscheid	60	40	4,0	32405380	5550915	362,8
IP04 - Forsthaus 1, 55432 Damscheid	60	50	4,0	32404639	5550750	389,1
IP05 - Forsthaus 2, 55432 Damscheid	60	50	4,0	32404367	5550718	393,0
IP06 - Forsthaus 3, 55432 Damscheid	60	50	4,0	32403994	5550568	394,1
IP07 - Forsthaus 4, 55432 Damscheid	60	50	4,0	32403930	5550487	398,5
IP08 - Forsthaus 5, 55432 Damscheid	60	50	4,0	32403895	5550430	398,9
IP09 - Malsberg 16, 56291 Wiebelsheim	55	40	4,0	32402521	5548362	430,0
IP10 - Industriepark 20, 56291 Wiebelsheim	65	70	4,0	32401399	5548525	488,3
IP11 - Im Großen Stück 16, 56291 Laudert	55	40	4,0	32400460	5548308	490,0
IP12 - Nenzhäuserhof 54, 67294 Pfalzfeld	55	45	4,0	32400059	5551166	530,0
IP13 - Nenzhäuserhof 61, 67294 Pfalzfeld	55	40	4,0	32400032	5551277	517,0
IP14 - Am Briel 6, 56291 Birkheim	55	45	4,0	32401333	5552401	444,8
IP15 - Hauptstraße 10a, 56291 Birkheim	60	45	4,0	32401489	5552445	432,9
IP16 - In den kleinen Baumstücken 1, 56291 Birkheim	60	45	4,0	32401004	5552319	463,1
IP17 - Aufm Verbrannten, 56291 Birkheim	60	45	4,0	32400894	5552341	467,4
IP18 - Am Apfelsborn, 56291 Badenhardt	55	45	4,0	32402669	5552497	369,2

Immissionspunkte





ZB	Bezeichnung	Betriebsmode	Typ	Bew.	Oktavspektrum										Quelle
					63 Hz [dB]	125 Hz [dB]	250 Hz [dB]	500 Hz [dB]	1000 Hz [dB]	2000 Hz [dB]	4000 Hz [dB]	8000 Hz [dB]	Lwa [dB]		
			Li	A	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	108.7	F008_277_A19_IN_Rev_D4	
	N163_6X_Mode0 (7 MW) - berechnet - 108,8+2,1 dB	N163_6X_Mode0	Lw	A	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	108.7	F008_277_A19_IN_Rev_D4	
	V172_PO7200 (7,2 MW) - berechnet - 106,9+2,1 dB	V172_PO7200	Lw	A	92.7	100.2	103.4	103.6	101.9	97.4	89.8	79.1	109.0	0124-6701.V01	
			Li	A	92.7	100.2	103.4	103.6	101.9	97.4	89.8	79.1	109.0	0124-6701.V01	
	N149_5X_Mode15 (5,7 MW) - genehmigt - 97,0+2,1 dB	N149_5X_Mode15	Lw	A	80.8	87.0	90.7	93.3	94.0	91.5	83.9	75.9	99.1	F008_275_A19_IN_R02	
	N163_6X_Mode16 (3,38 MW) - berechnet - 97,5+2,1 dB	N163_6X_Mode16	Lw	A	85.6	90.3	92.6	93.1	93.5	91.4	81.9	63.0	99.6	D06F008_277_A19_IN_Rev_02	
	E-101_BM0s (3,05 MW) - genehmigt - 105,4-0,6 dB	E101_BM0s	Lw	A	84.2	91.6	99.0	100.7	97.8	94.0	84.3	73.6	104.8	WICo_206SEA_13/04_Skallert	
	V150_S06 (3,987 MW) - berechnet - 88,3+2,1 dB	V150_S06	Lw	A	81.1	88.8	93.5	95.2	94.1	89.8	82.8	72.7	100.1	0079-9481.V07	
	MM82_Mode0 (2,05 MW) - vermessen - 103,4+0,4 dB	MM82_Level0	Lw	A	83.5	91.5	96.7	96.4	96.9	91.7	84.5	76.6	103.0	D-2.9-MM_SMI_28-B_Rev.A	
	E-82_E2_BM1 (2,3 MW) - vermessen - 104,0-0,2 dB	E82_E2_BM1	Lw	A	84.8	93.3	96.8	96.9	96.3	93.1	85.9	78.5	103.8	KCE211376-01.D1_Skallert	
	E-82_E2_BM1 (2,3 MW) - vermessen - 104,0-0,6 dB	E82_E2_BM1_A	Lw	A	84.4	92.9	96.4	96.5	97.9	92.7	85.5	78.1	103.4	KCE211376-01.D1_Skallert	
	Senvion 3.4M104 - genehmigt - 104,0-0,1 dB	SE3_4M1_BM1D4dB	Lw	A	83.6	92.0	96.2	96.4	97.9	95.9	91.9	81.0	103.9	SD-3.1-WT_PO.D1-C-A + ersatz Oktavband	



Classification: Internal Purpose

---



## Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel

Nordex N163/6.X

© Nordex Energy SE & Co. KG, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany  
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.  
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.



Classification: Internal Purpose



## Operating modes and hub heights / Betriebsweisen und Nabelhöhen

## Nordex N163/6.X – Operating modes and hub heights / Betriebsweisen und Nabelhöhen

operating mode / Betriebsweise	rated power / Nennleistung [kW]	available hub heights / verfügbare Nabelhöhen [m]				
		118	138	148	159	164
Mode 0	7000	●	●	●	●	●
Mode 1	6800	●	●	●	●	●
Mode 2	6690	●	●	●	●	●
Mode 3	6530	●	–	–	●	●
Mode 4	6370	●	–	–	●	●
Mode 5	6240	●	–	–	●	●
Mode 6	6080	●	–	–	–	●
Mode 7	5940	○	–	–	–	○
Mode 8	5820	○	○	○	–	○
Mode 9	5270	○	○	○	○	○
Mode 10	5180	○	○	○	○	○
Mode 11	4810	●	●	●	●	●
Mode 12	4520	●	●	●	●	●
Mode 13	4230	●	●	●	●	●
Mode 14	3870	●	●	●	●	●
Mode 15	3620	●	●	●	●	●
Mode 16	3380	●	●	●	●	●
Mode 17	3180	●	●	●	●	●

- mode available / Betriebsweise verfügbar
- mode on request / Betriebsweise auf Anfrage
- mode not available / Betriebsweise nicht verfügbar

## Abbreviations / Abkürzungen:

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations



Classification: Internal Purpose



Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel

## Nordex N163/6.X without STE / ohne STE

octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	92.5	97.3	100.4	101.9	103.5	101.7	90.2	70.0	108.6
Mode 1	92.3	97.1	100.2	101.7	103.3	101.5	90.0	69.8	108.4
Mode 2	91.9	96.7	99.8	101.3	102.9	101.1	89.6	69.4	108.0
Mode 3	91.4	96.2	99.3	100.8	102.4	100.6	89.1	68.9	107.5
Mode 4	90.9	95.7	98.8	100.3	101.9	100.1	88.6	68.4	107.0
Mode 5	90.4	95.2	98.3	99.8	101.4	99.6	88.1	67.9	106.5
Mode 6	89.9	94.7	97.8	99.3	100.9	99.1	87.6	67.4	106.0
Mode 7	89.4	94.2	97.3	98.8	100.4	98.6	87.1	66.9	105.5
Mode 8	88.9	93.7	96.8	98.3	99.9	98.1	86.6	66.4	105.0
Mode 9	86.9	91.7	94.8	96.3	97.9	96.1	84.6	64.4	103.0
Mode 10	86.4	91.2	94.3	95.8	97.4	95.6	84.1	63.9	102.5
Mode 11	85.9	90.7	93.8	95.3	96.9	95.1	83.6	63.4	102.0
Mode 12	85.4	90.2	93.3	94.8	96.4	94.6	83.1	62.9	101.5
Mode 13	84.9	89.7	92.8	94.3	95.9	94.1	82.6	62.4	101.0
Mode 14	84.4	89.2	92.3	93.8	95.4	93.6	82.1	61.9	100.5
Mode 15	83.9	88.7	91.8	93.3	94.9	93.1	81.6	61.4	100.0
Mode 16	83.4	88.2	91.3	92.8	94.4	92.6	81.1	60.9	99.5
Mode 17	82.9	87.7	90.8	92.3	93.9	92.1	80.6	60.4	99.0

## Nordex N163/6.X with STE / mit STE

octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	106.6
Mode 1	92.4	97.1	99.4	99.9	100.3	98.2	88.7	69.8	106.4
Mode 2	92.0	96.7	99.0	99.5	99.9	97.8	88.3	69.4	106.0
Mode 3	91.5	96.2	98.5	99.0	99.4	97.3	87.8	68.9	105.5
Mode 4	91.0	95.7	98.0	98.5	98.9	96.8	87.3	68.4	105.0
Mode 5	90.5	95.2	97.5	98.0	98.4	96.3	86.8	67.9	104.5
Mode 6	90.0	94.7	97.0	97.5	97.9	95.8	86.3	67.4	104.0
Mode 7	89.5	94.2	96.5	97.0	97.4	95.3	85.8	66.9	103.5
Mode 8	89.0	93.7	96.0	96.5	96.9	94.8	85.3	66.4	103.0
Mode 9	87.0	91.7	94.0	94.5	94.9	92.8	83.3	64.4	101.0
Mode 10	86.5	91.2	93.5	94.0	94.4	92.3	82.8	63.9	100.5
Mode 11	86.0	90.7	93.0	93.5	93.9	91.8	82.3	63.4	100.0
Mode 12	85.5	90.2	92.5	93.0	93.4	91.3	81.8	62.9	99.5
Mode 13	85.0	89.7	92.0	92.5	92.9	90.8	81.3	62.4	99.0
Mode 14	84.5	89.2	91.5	92.0	92.4	90.3	80.8	61.9	98.5
Mode 15	84.0	88.7	91.0	91.5	91.9	89.8	80.3	61.4	98.0
Mode 16	83.5	88.2	90.5	91.0	91.4	89.3	79.8	60.9	97.5
Mode 17	83.0	87.7	90.0	90.5	90.9	88.8	79.3	60.4	97.0



0124-6701.V01

**RESTRICTED**

2022-07-11

**Vestas**®

Seite  
1 / 7

## **Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V172-7.2 MW**

Classification: Restricted

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



0124-6701.V01

**RESTRICTED**

2022-07-11

**Vestas**Seite  
3 / 7

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)								
Spezifikation	Leistungsspezifikation 0127-1584.V00								
Betriebsmodi (L <sub>WA,(P50)</sub> )	PO7200 (106,9)	SO1 (105,0)	SO2 (104,0)	SO3 (103,0)	SO4 (102,0)	SO5 (101,0)	SO6 (100,0)	SO7 (99,0)	SO8 (98,0)
Nennleistung [kW]	7200	6800	6656	6375	6100	5829	5567	5307	5046
Nenn Drehzahl [1/min]	9,5	9,0	8,8	8,4	8,1	7,7	7,4	7,1	6,7
	Nabenhöhen [m]								
Verfügbar:	164* / 175*								
Datengrundlage	Absatz A								
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahn hinterkante)								
RVG:	Rood Vortex Generatoren								
SO:	Geräuschoptimierte Modi								
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns								

*Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V172-7.2 MW*

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierte Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination PO/SO oder ausschließlich PO ist möglich, eine Kombination PO/PO jedoch nicht.

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**





**Anlage A**  
Stand: 05-2015

**Immissionsorte ( Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen )**

Eintragung Antragsteller		Eintragung in Abstimmung mit der zuständigen Bauleitungsbehörde												
IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Ausweisung nach BauNVO	gemäß Bebauungsplan (B-Plan) / wenn nicht vorhanden gemäß Flächennutzungsplan (FNP)				
01	Heckenweg 14	56291 Badenhard	9	44	Badenhard	402.462	5.552.823	40 (35)	SW	BBP "Wochenendhausgebiet" Randlage Außenbereich				
02	Heckenweg 24	56291 Badenhard	9	40/11	Badenhard	402.638	5.552.782	40 (35)	SW	BBP "Wochenendhausgebiet" Randlage Außenbereich				
03	St.-Aldegundis Str. 23	55432 Damscheid	2	134	Damscheid	405.380	5.550.915	40	laut FNP "Wohnbaufläche"	FNP				
04	Forsthaus 1	55432 Damscheid	9	2	Damscheid	404.639	5.550.750	50 (45)	"Jagdhütte"	FNP				
05	Forsthaus 2	55432 Damscheid	9	11	Damscheid	404.367	5.550.718	50 (45)	"Jagdhütte"	FNP				
06	Forsthaus 3	55432 Damscheid	10	5	Damscheid	403.994	5.550.568	50 (45)	"Jagdhütte"	FNP				
07	Forsthaus 4	55432 Damscheid	10	4	Damscheid	403.930	5.550.487	50 (45)	"Jagdhütte"	FNP				
08	Forsthaus 5	55432 Damscheid	10	2	Damscheid	403.895	5.550.430	50 (45)	"Jagdhütte"	FNP				
09	Malsberg 16	56291 Wiebelsheim	6	1313	Wiebelsheim	402.521	5.548.362	40	WA	BBP Malsberg II				
10	Industriepark 20	56291 Wiebelsheim	21	7128	Wiebelsheim	401.399	5.548.525	70	GI	BBP Industriepark Wiebelsheim				
11	Im Großen Stück 16	56291 Laudert	5	2618	Laudert	400.460	5.548.308	40	WA	BBP Südhang				
12	Nenzhäuserhof 54	67294 Pfalzfeld	8	7011	Pfalzfeld	400.059	5.551.166	45	LW5	FNP				
13	Nenzhäuserhof 61	67294 Pfalzfeld	8	66	Pfalzfeld	400.032	5.551.277	40	WA	BBP Nenzhäuser Hof				
14	Am Briel 6	56291 Birkheim	2	4111	Birkheim	401.333	5.552.401	45	MD	FNP				
15	Hauptstraße 10a	56291 Birkheim	2	3512	Birkheim	401.489	5.552.445	45	MD	FNP				
16	In den Kleinen Baumstücken	56292 Birkheim	7	2913	Birkheim	401.004	5.552.319	45	Einzelhäuser	FNP				
17	Aufm Verbrannten	56293 Birkheim	6	3110	Birkheim	400.894	5.552.341	45	Einzelhäuser am Waldrand	FNP				
18	Bei der Birkheimer Mühle	56291 Badenhard	14	311	Niederburg	402.669	5.552.497	45	Einzelhäuser	FNP Wochenendhausgebiet				
19														
20														
21														
22														
23														
24														

Wichtig: Die Immissionswerte sind analog in den Schall- und Schwingungsprogrammen vorzufinden und im Lageplan zu vermerken!

Ort und Datum:

Unterschrift Antragsteller: \_\_\_\_\_

Aktenzeichen: \_\_\_\_\_  
 Vorhaben: \_\_\_\_\_  
 Ort: \_\_\_\_\_  
 Gemarkung: \_\_\_\_\_  
 Antragsteller: \_\_\_\_\_

Anhang:  
 Lageplan Maßstab 1:5000 mit Darstellung der Abstände WKA zu den Immissionsaufpunkten

hat vorgelegen  
 Datum, Unterschrift und Stempel der  
 zuständigen Bauleitungsbehörde



Anlage B  
Stand: 05-2015

Zu berücksichtigende Vorbelastung  
Entragungen des Antragstellers in Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde: Standarddaten und allgemeine Anlagenangaben

Kreis	Verbandsgemeinde	Gemeinde	Anlagennummer	Anlagennummer des Antragstellers	Gemerkung	Für	Fürstück	Rechtswert	Hochwert	geod. Höhe (Türmhöhe)	Anlagenhersteller	Anlagentyp	Näherthe in Meter	Runddurchmesser in Meter	Nennleistung in kW	betriebsweise LWA in dB (A) ohne Zuschläge	Impuls- und Tonhörschutzlage in dB (A)	Streuenergie in dB (A)	Bemerkungen
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 0 V 1 1	Damscheid	Damscheid	15	1776	401328	5551172		Norex	N149	164,0	149	5700	97,0+2,1	-	-	AZ 34.1.020-02/17
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 0 V 1	Damscheid	Damscheid	15	1777	402000	5550980		Norex	N163	164	163	6800	97,0+2,1	-	-	Binschö Voltanlage eingereicht
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Laudert	WEA La 3	Laudert	Laudert	1	3169	401051	5549084		ENERCON	E101	135,4	101	3000	104,9+0,0	-	-	§1 18020-22/06 Reduzierung Genehmigung von E-52 auf E-101
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Laudert	WEA La 2	Laudert	Laudert	1	3164	401352	5548913		ENERCON	E101	135,4	101	3000	104,9+0,0	-	-	§1 18020-07/13
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Laudert	WEA Laudert III	Laudert	Laudert	13	672	399461	5549711		Vestas	V150	166,0	150	5600	99,0+2,1	-	-	AZ 81.1810-03/20
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Lingenhahn	WEA 04 LfA	Lingenhahn	Lingenhahn	3	816	399266	5549090		Servion (Repower)	MM92	100,0	92	2050	103,0+0,0	-	-	AZ 81.1820-12/08
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Lingenhahn	WEA 05 LfA	Lingenhahn	Lingenhahn	3	816	399159	5550204		Servion (Repower)	MM92	100,0	92	2050	103,0+0,0	-	-	AZ 81.1820-12/08
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Lingenhahn	WEA 06 LfA	Lingenhahn	Lingenhahn	3	91	398816	5549629		Servion (Repower)	MM92	100,0	92	2050	103,0+0,0	-	-	AZ 81.1820-12/08
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 07 LfA	Damscheid	Lingenhahn	3	91	398960	5549593		Servion (Repower)	MM92	100,0	92	2050	103,0+0,0	-	-	AZ 81.1820-12/08
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 08 O 3	Damscheid	Damscheid	15	1668	400543	5550103		ENERCON	E-82 E2	138,4	82	2300	103,9+0,0	-	-	AZ 81.1820-22/06
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 09 O 2	Damscheid	Damscheid	15	1668	400728	5549933		ENERCON	E-82 E2	138,4	82	2300	103,9+0,0	-	-	AZ 81.1820-22/06
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 10 O 1	Damscheid	Damscheid	15	1668	400904	5549759		ENERCON	E-82 E2	138,4	82	2300	103,9+0,0	-	-	AZ 81.1820-22/06
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	WEA 11 O 4	Damscheid	Damscheid	15	1668	401084	5549591		ENERCON	E-82 E2	138,4	82	2300	103,9+0,0	-	-	AZ 81.1820-22/06
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	Oll 1	Damscheid	Damscheid	15	1668	401643	5550876		Servion (Repower)	3.4M104	128,0	104	3400	103,9+0,0	-	-	§1 1810-02/11
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	Oll 2	Damscheid	Damscheid	15	1668	401151	5550744		Servion (Repower)	3.4M104	128,0	104	3400	103,9+0,0	-	-	§1 1810-02/11
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	Oll 3	Damscheid	Damscheid	15	1668	401798	5550607		Servion (Repower)	3.4M104	128,0	104	3400	103,9+0,0	-	-	§1 1810-02/11
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	Oll 4	Damscheid	Damscheid	15	1668	401205	5550290		Servion (Repower)	3.4M104	128,0	104	3400	103,9+0,0	-	-	§1 1810-02/11
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	Oll 5	Damscheid	Damscheid	15	1668	401644	5550247		Servion (Repower)	3.4M104	128,0	104	3400	103,9+0,0	-	-	§1 1810-02/11
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	Oll 6	Damscheid	Damscheid	15	1668	401425	5549880		Servion (Repower)	3.4M104	128,0	104	3400	103,9+0,0	-	-	§1 1810-02/11

Datum		Unterschrift Antragsteller (Betreiber)		Ort und Datum																
Satzbindungsbeleg																				
Wichtig: Die vorliegenden Anlagennummern (Spalte 4) sind u.a. eintrag in den Schutz- und Schaltungsprotokollen zu verwenden und im Lageplan zu verzeichnen!!!																				
Beantragte Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)																				
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	BWM01	Damscheid	15	1/3	402306	5550892		Norex	N183.6 x	164	163	7.000					Lwa derzeit nicht bekannt; ggf. Reduktion notwendig	
Rhein-Hunsrück-Kreis	Hunsrück-Mittelrhein	Damscheid	BWM01	Damscheid	15	1/3	402306	5550892		Vestas	V172	175	172	7.200						Lwa derzeit nicht bekannt; ggf. Reduktion notwendig
Vorhaben: Windpark Damscheid																				
Ort: Damscheid																				
Gemarkung: Damscheid																				
Antragsteller: BayWa r.e. Wind GmbH																				

entzigt: DGM (Geoportal.rlp)