

# **GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME**

**Schallimmissionsprognose für den  
- Windpark Dehmsee -**



**TÜV NORD Referenz-Nr.:** 2023-WND-SL-034-R0

**Datum:** 01.03.2024

<b>Gegenstand der Prüfung</b>	Schallimmissionsprognose für den Windpark Dehmsee
<b>Kunde</b>	reVenton Asset Partners GmbH Theatinerstr. 14 80333 München, Deutschland
<b>Besondere Hinweise</b>	

**Die Ausarbeitung der gutachtlichen Stellungnahme erfolgte durch:**

<b>Verfasser</b>	Dipl.-Ing. (FH) L. Zieren Sachverständiger Hamburg, 01.03.2024
<b>Geprüft durch</b>	Dr. rer. nat. R. Fischer Sachverständiger Hamburg, 01.03.2024

**Herausgeber**

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG**  
Große Bahnstraße 31•22525 Hamburg  
Geschäftsführung: Silvio Konrad, Jan Radtke  
Amtsgericht Hamburg ▪ HRA 100227  
USt.-IdNr.: DE 813992777 ▪ Steuer-Nr.: 27/628/00023

**Für weitere Auskünfte**

Lars Zieren  
Telefon: +49 40 8557-2156  
E-Mail: lzieren@tuev-nord.de

**Urheberrechtshinweis**

Dieser Bericht wird ausschließlich dem oben genannten Antragsteller bzw. Kunden zur Verfügung gestellt. Die Veröffentlichung oder Verbreitung dieses Berichts ist nur durch vorherige schriftliche Freigabe der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG oder des oben genannten Antragstellers oder Kunden gestattet. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder Verbreitung ist im Allgemeinen nicht gestattet.

## Änderungshistorie

Rev.	Datum	Änderung
0	01.03.2024	Erste Ausgabe

WEA-Typ	$P_{\text{Nenn}}$ [MW]	D [m]	NH [m]
Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0

### Vom Auftraggeber eingereichte Unterlagen /13/:

- Windenergieanlagen-Spezifikationen inkl. jeweiliger Angabe zu Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung der geplanten und fremdgeplanten Windenergieanlagen mit Koordinaten (UTM, ETRS89, Zone 33)
- Lageplan

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ermittlung und Berechnung der schalltechnischen Immissionen von Windenergieanlagen .....</b>	<b>6</b>
2.1	<i>Vorgehensweise bei der Ermittlung von Immissionen .....</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Berechnungsgrundlage .....</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Immissionsrichtwerte.....</i>	<i>7</i>
2.4	<i>Genehmigungsfähigkeit .....</i>	<i>7</i>
<b>3</b>	<b>Schallimmissionsgrundlagen .....</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Lage der Windenergieanlagen und Immissionspunkte .....</i>	<i>8</i>
3.2	<i>Vorbelastung WEA.....</i>	<i>12</i>
3.3	<i>Vorbelastung BSQ .....</i>	<i>13</i>
3.4	<i>Zusatzbelastung.....</i>	<i>13</i>
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>14</b>
4.1	<i>Qualität der Prognose (oberer Vertrauensbereich) nach /10/ unter Anwendung des Interimsverfahrens /3/.....</i>	<i>14</i>
4.1.1	<i>Berechnung des mittleren Schalleistungspegels <math>L_m</math> und der Unsicherheit der Serienstreuung <math>\sigma_P</math> .....</i>	<i>15</i>
4.1.2	<i>Berechnung der Prognoseunsicherheit mit der Gesamtunsicherheit <math>\sigma_{Ges}</math> und die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze <math>L_o</math>.....</i>	<i>16</i>
4.2	<i>Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive des oberen Vertrauensbereichs .....</i>	<i>20</i>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Bewertung .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Rechtliche Hinweise .....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Literatur- und Quellenangaben.....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Formelzeichen und Abkürzungen.....</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>24</b>
9.1	<i>Detaillierte Berechnungsergebnisse.....</i>	<i>24</i>
9.2	<i>Lage der Immissionspunkte .....</i>	<i>50</i>

# 1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Errichtung von elf Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V172-7.2 MW, 7,20 MW mit 175,0 m Nabenhöhe (NH) und 172,0 m Rotordurchmesser (D) (WEA 01 bis 11) am Standort Dehmsee (Brandenburg) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der reVenton Asset Partners GmbH mit der Durchführung einer Schallimmissionsprognose beauftragt worden. Als Vorbelastung sind fünf fremdgeplante WEA (WEA 12 bis 16) in der Umgebung der geplanten WEA zu berücksichtigen /13/. Weiterhin ist eine Hennenanlage als bodennahe Schallquelle (BSQ 1) in der Umgebung der geplanten WEA in Betracht zu ziehen.

Für die geplanten WEA 01 bis 11 werden folgende Betriebsmodi angenommen:

## Tagebetrieb:

- WEA 01: PO7200 /14/
- WEA 02: PO7200 /14/
- WEA 03: PO7200 /14/
- WEA 04: PO7200 /14/
- WEA 05: PO7200 /14/
- WEA 06: PO7200 /14/
- WEA 07: PO7200 /14/
- WEA 08: PO7200 /14/
- WEA 09: PO7200 /14/
- WEA 10: PO7200 /14/
- WEA 11: PO7200 /14/

## Nachtbetrieb:

- WEA 01: Mode SO4 /14/
- WEA 02: Mode SO4 /14/
- WEA 03: Mode SO4 /14/
- WEA 04: Mode SO7 /14/
- WEA 05: Mode SO4 /14/
- WEA 06: Mode SO7 /14/
- WEA 07: Mode SO4 /14/
- WEA 08: Mode SO4 /14/
- WEA 09: Mode SO4 /14/
- WEA 10: Mode SO4 /14/
- WEA 11: Mode SO3 /14/

Die Berechnungen der Immissionsprognose werden entsprechend der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm /1/, nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt. Gemäß den Empfehlungen der Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) /2/ sowie des WKA-Geräuschimmissionserlasses (inkl. Anhang) des Landes Brandenburg /10/ wird für die Prognose der Geräuschimmissionen von WEA das in /3/ festgelegte modifizierte Verfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ angewendet („Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“).

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose erfolgte gemäß den Vorgaben der LAI /2/ eine Standortbesichtigung. Diese wurde durch den Mitarbeiter der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, Herrn S. Jablonka am 14.01.2024 durchgeführt.

Die Koordinaten und Spezifikationen der geplanten und fremdgeplanten WEA sowie der zu berücksichtigenden BSQ sind durch den Auftraggeber übermittelt /13/ (siehe Tabelle 3). Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) und die anzunehmenden Immissionsrichtwerte (IRW)

wurden vom Auftragnehmer auf der Grundlage des ermittelten Einwirkungsbereichs angenommen und während der durchgeführten Standortbesichtigung verifiziert und ggf. angepasst (siehe Tabelle 5).

## 2 Ermittlung und Berechnung der schalltechnischen Immissionen von Windenergieanlagen

### 2.1 Vorgehensweise bei der Ermittlung von Immissionen

Die Ermittlung sowie die Beurteilung der Geräusche von WEA erfolgen nach den Festlegungen der TA Lärm /1/. Die TA Lärm ist ebenfalls stets im Rahmen von Beschwerdefällen zur Erfassung und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen anzuwenden.

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm sind der Schalleistungspegel und das zugehörige Oktavspektrum zu verwenden, die derjenigen bestimmungsgemäßen Betriebsart entsprechen, die im Einwirkungsbereich die höchsten Beurteilungspegel erzeugt.

Um eine Sicherstellung der Nichtüberschreitung der IRW durch eine Schallimmissionsprognose nachzuweisen und zu gewährleisten, ist eine quantitative Auswertung, sowie eine Bewertung der Qualität der erhobenen Emissionsdaten der WEA notwendig. Die Ergebnisse einer erfolgten Mehrfachvermessung eines WEA-Typs und der daraus ermittelte mittlere Schalleistungspegel sowie das zugehörige Oktavspektrum sind bei einer Prognose gegenüber den entsprechenden Ergebnissen einer Einfachvermessung sowie den Angaben des WEA-Herstellers bevorzugt anzuwenden.

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognosen kann nach TA Lärm /1/ durch zwei Verfahren erfolgen:

- die überschlägige Prognose,
- die detaillierte Prognose.

In der überschlägigen Prognose werden in den Ergebnissen die Schallausbreitungsverluste infolge der Luftabsorption und weitgehend alle Abschirmungseffekte der Bodendämpfung vernachlässigt.

### 2.2 Berechnungsgrundlage

Entsprechend der TA Lärm, Anhang A 2.3 /1/ ist eine detaillierte Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt worden. Gemäß den Empfehlungen der LAI wurde für die Prognose der Geräuschimmissionen von WEA das in /3/ festgelegte modifizierte Verfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ angewendet. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts wurde dabei konstant auf -3 dB gesetzt. Die Prognose von Geräuschimmissionen ggf. vorhandener bodennaher Schallquellen (bis 30 m über Grund) erfolgte nach DIN ISO 9613-2 „alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ /4/. Berücksichtigung fanden zudem die Orografie und die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen, bei einer Temperatur von 10 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 70 % unter „Mitwindbedingungen“ /2/. Die Meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde daher mit 0 dB angenommen /3/. Weitere Faktoren wie pflanzlicher Bewuchs und Bebauung, die ggf. zu Abschirmungen, Reflexionen und Dämpfungen führen können, wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Die Berechnungen zur Schallimmissionsprognose am Standort wurden mit Hilfe der Software WindPRO Version 3.6 /7/ durchgeführt.

### 2.3 Immissionsrichtwerte

Die in der TA-Lärm /1/ genannten IRW für IP außerhalb von Gebäuden werden für die schalltechnische Beurteilung herangezogen (siehe Tabelle 1 ).

Nutzung	IRW	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
urbane Gebiete	63	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
allgem. Wohngebiete & Kleinsiedlungsgebiete	55	40
reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

**Tabelle 1:** IRW für IP außerhalb von Gebäuden.

Nach TA Lärm /1/ bezieht sich der IRW Tag auf die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr und der IRW Nacht auf die Zeit von 22.00 - 6.00 Uhr.

### 2.4 Genehmigungsfähigkeit

Eine Genehmigung ist nach TA Lärm /1/ nicht zu versagen, wenn die Gesamtbelastung (inkl. Industrie- u. Gewerbegebieten) am maßgeblichen Immissionsort den IRW nicht überschreitet.

Die Genehmigung für die zu beurteilende WEA darf nach TA Lärm /1/ auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung den IRW am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Im Bundesland Brandenburg wurde das Irrelevanzkriterium für die einzelne WEA gemäß /10/ auf eine Unterschreitung des IRW um mindestens 15 dB(A) hin modifiziert. Eine Unterschreitung des IRW durch die Zusatzbelastung um mindesten 6 dB(A) reicht somit im Bundesland Brandenburg für eine Irrelevanz allein nicht mehr aus. Das Brandenburgische Irrelevanzkriterium gilt im Regelfall auch bei der Ermittlung der Vorbelastung /10/.

Für die zu beurteilende WEA soll gemäß TA Lärm /1/ die Genehmigung wegen einer Überschreitung des IRW aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

In Tabelle 2 sind die Kriterien zur Genehmigungsfähigkeit nach /1/ in Kombination mit /10/ dargestellt.

Belastung	Genehmigungsfähigkeit
Gesamtbelastung (inkl. Industrie- u. Gewerbegebieten)	≤ IRW
Zusatzbelastung (pro WEA)	≤ (IRW - 15 dB(A))

Belastung	Genehmigungsfähigkeit
Relevante Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung (Zusatzbelastung ≤ IRW)	≤ (IRW + 1 dB(A))

Tabelle 2: Genehmigungsfähigkeit nach /1/ in Kombination mit /10/.

### 3 Schallimmissionsgrundlagen

#### 3.1 Lage der Windenergieanlagen und Immissionspunkte

Die vom Auftraggeber eingereichte Konfiguration der geplanten WEA 1 /13/ und Angaben vom Auftraggeber und dem LfU zu weiteren, zu berücksichtigenden WEA /13/ sind in Tabelle 3 dargestellt. Die Bezeichnung der einzelnen WEA in dieser gutachtlichen Stellungnahme bezieht sich auf die fortlaufende Nummer, die ebenfalls aus Tabelle 3 ersichtlich ist. Weitere, bodennahe Schallquellen (BSQ), die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, sind in der Tabelle 4 aufgeführt /13/.

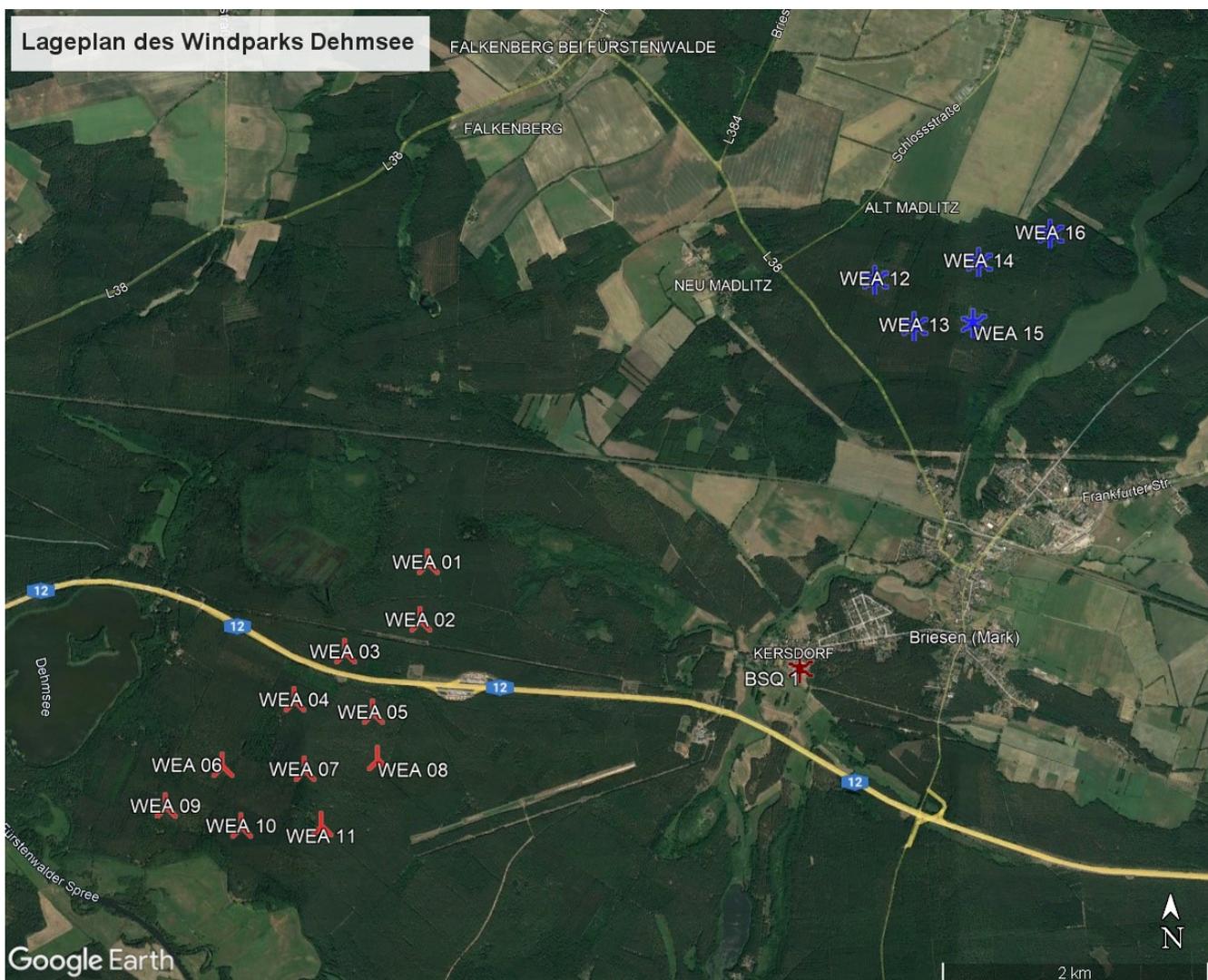
Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	
		Rechtswert	Hochwert					
<b>Geplante WEA im Windpark Dehmsee</b>								
	01	WEA 01	446690	5799730	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	02	WEA 02	446630	5799295	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	03	WEA 03	446060	5799060	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	04	WEA 04	445675	5798700	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	05	WEA 05	446264	5798600	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	06	WEA 06	445124	5798208	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	07	WEA 07	445747	5798175	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	08	WEA 08	446298	5798250	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	09	WEA 09	444694	5797905	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	10	WEA 10	445265	5797750	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
	11	WEA 11	445870	5797755	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0
<b>Fremdgeplante WEA in der Umgebung der geplanten WEA</b>								
	12	WKA 1	450078	5801839	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0
	13	WKA 2	450367	5801483	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0
	14	WKA 3	450861	5801965	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0
	15	WKA 4	450814	5801504	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0
	16	WKA 5	451398	5802170	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0

Tabelle 3: Windparkkonfiguration (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 33) /13/.

Lfd. WEA-Nr.	Bezeichnung	Koordinaten [m]		Art der Schallquelle	Höhe über Grund [m]
		Rechtswert	Hochwert		
<b>BSQ in der Umgebung der geplanten WEA</b>					
1	BSQ_01	449486	5798902	Hennenanlage	5,0

**Tabelle 4:** Weitere, bodennahe Schallquellen (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 33) /13/.

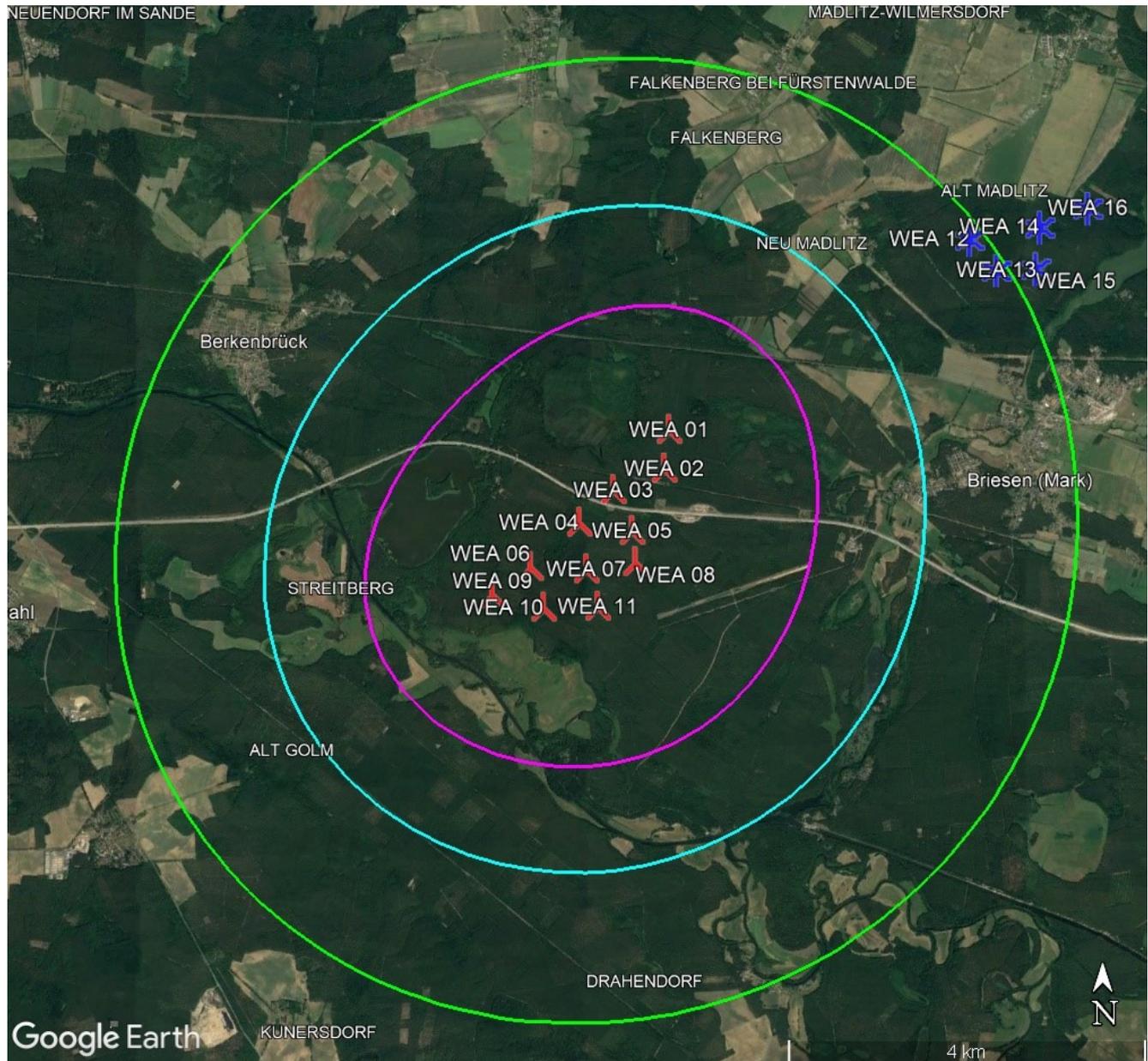
Die Lage der geplanten und fremdgeplanten WEA im Windpark Dehmsee ist in Abbildung 1 dargestellt.



**Abbildung 1:** Lage der geplanten (rot) und fremdgeplanten (blau) WEA sowie der BSQ (braun) im Windpark Dehmsee, Symbole und Beschriftungen aus /7/, Luftbild aus /9/. Die Bezeichnung der WEA bezieht sich auf die Spalte „Lfd. WEA-Nr.“ in Tabelle 1.

Laut /1/ wird der Einwirkungsbereich einer Anlage durch die Flächen gebildet, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unterhalb des für diese Flächen maßgebenden Immissionsrichtwertes liegt /1/.

In Abbildung 2 sind die nächtlichen Einwirkungsbereiche des geplanten Windparks Dehmsee in den jeweiligen Gebieten hinsichtlich ihrer Einstufung entsprechend der Schutzbedürftigkeit gemäß /1/ dargestellt, in Abbildung 3 entsprechend die Einwirkungsbereiche am Tag.



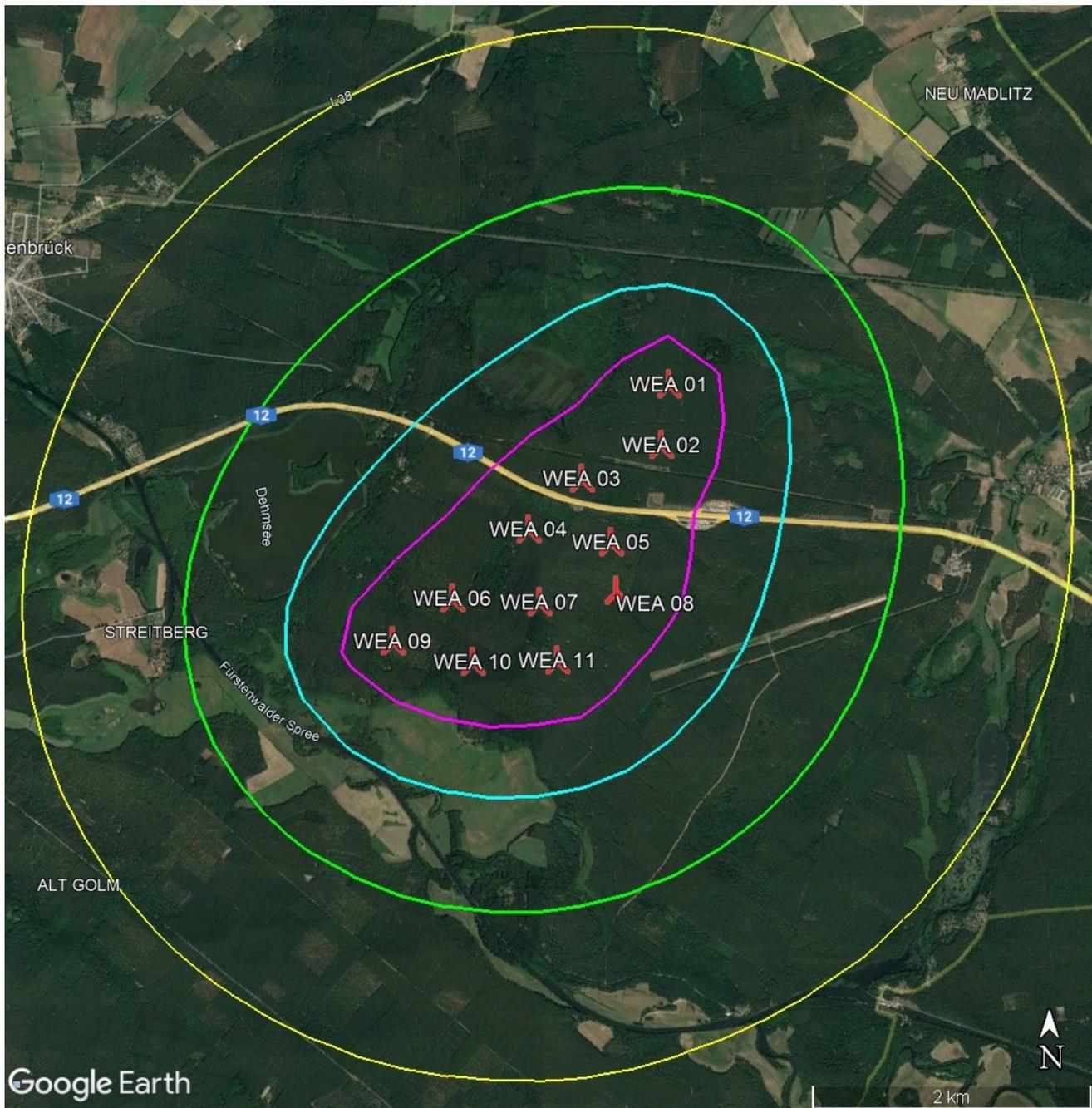
**Abbildung 2:** Einwirkungsbereiche der geplanten WEA im Windpark Dehmsee *in der Nacht* gemäß /1/.

**magenta:** 35 dB(A) – Isophone (Dorf-, Kern- und Mischgebiete (sowie Außenbereich))

**türkis:** 30 dB(A) – Isophone (allgemeine Wohngebiete)

**hellgrün:** 25 dB(A) – Isophone (reine Wohngebiete),

Isophonen, Symbole und Beschriftungen aus /7/, Luftbild aus /9/.



**Abbildung 3:** Einwirkungsbereiche der geplanten WEA im Windpark Dehmsee *am Tag* gemäß /1/.  
**magenta:** 50 dB(A) – Isophone (Dorf-, Kern- und Mischgebiete (sowie Außenbereich))  
**türkis:** 45 dB(A) – Isophone (allgemeine Wohngebiete)  
**hellgrün:** 40 dB(A) – Isophone (reine Wohngebiete),  
**gelb:** 35 dB(A) - Isophone (Kurgebiete)  
 Isophonen, Symbole und Beschriftungen aus /7/, Luftbild aus /9/.

Ausgehend von den in Abbildung 2 dargestellten nächtlichen Einwirkungsbereichen der geplanten Zusatzbelastung im Windpark Dehmsee werden als IP 13 Standorte berücksichtigt (vgl. Tabelle 5). Die zu berücksichtigenden IP und die anzunehmenden IRW wurden vom Auftragnehmer angenommen (siehe Tabelle 5). Eine Verifizierung und ggf. erforderliche Anpassung erfolgte mit Hilfe von Auszügen aus örtlichen Bebauungs- und Flächennutzungsplänen /11/, /12/, Geodaten /8/ sowie den auf der Standortbesichtigung gewonnenen Erkenntnissen. Die Lage der IP ist im Anhang (Kapitel 9.2) dargestellt.

Die Schallimmissionsprognose wird entsprechend des in Kapitel 2 beschriebenen Verfahrens durchgeführt.

IP	Koordinaten [m]		Straße	Ort	Gebietseinstufung
	Rechtswert	Hochwert			
01	443093	5797832	Streitberger Siedlung 73	Streitberg	Dorf- und Mischgebiete
02	442813	5798605	Streitberger Siedlung 7	Streitberg	Sondernutzung (entsprechend WA)
03	444783	5799156	Am Dehmsee 3	Berkenbrück	Sondernutzung (entsprechend WA)
04	442402	5800190	Waldweg 53	Berkenbrück	Sondernutzung (entsprechend WR)
05	446768	5801144	Am Strüffel 1, Karolinenhof	Briesen (Mark)	Außenbereich
06	450433	5800393	Falkenberger Straße 15a	Briesen (Mark)	WA
07	449616	5799316	Damaschkeweg	Kersdorf	WR
08	449440	5799150	Damaschkeweg	Kersdorf	WA
09	449185	5798983	Kersdorfer Straße 26	Kersdorf	Dorf- und Mischgebiete
10	448945	5796577	Am Kersdorfer See 1	Briesen (Mark)	Sondernutzung (entsprechend WA)
11	448677	5795865	Weg zur Erholung 35	Briesen (Mark)	Sondernutzung (entsprechend WA)
12	448021	5793453	Bungalowsiedlung 18	Rietz-Neuendorf	Sondernutzung (entsprechend WR)
13	445440	5796116	Am Bunten Schütz 1	Briesen (Mark)	Außenbereich

**Tabelle 5:** Immissionspunkte (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 33).

Die Höhe der IP über Grund wird jeweils mit 5,0 m angenommen.

### 3.2 Vorbelastung WEA

Am Standort Dehmsee sind fünf WEA (WEA 12 bis 16) als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die anzunehmenden Schalleistungspegel der als Vorbelastung am Standort Dehmsee zu berücksichtigenden WEA sind in Tabelle 6 dargestellt.

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Typ	PNenn [MW]	D [m]	NH [m]	L <sub>WA</sub> Nacht [dB(A)]
12	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0	105,6
13	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0	105,6
14	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0	103,5

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	L <sub>WA</sub> Nacht [dB(A)]
15	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0	103,5
16	Nordex N149/5.X	5,70	149,0	164,0	104,0

**Tabelle 6:** Anzunehmende Schalleistungspegel der Vorbelastung am Standort Dehmsee.

Für die WEA 12 bis 16 vom Typ Nordex N149/5.X wurden die anzuwendenden, genehmigten Schalleistungspegel und die entsprechenden Oktavspektren /13/ entnommen.

Die Oktavspektren für den Nachtbetrieb der als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA sind in der folgenden Tabelle 7 dargestellt.

<b>Nordex N149/5.X (105,6 dB(A))</b>								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w, Okt</sub> [dB(A)]	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98,0	90,4	82,4
<b>Nordex N149/5.X (104,0 dB(A))</b>								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w, Okt</sub> [dB(A)]	85,7	91,9	95,6	98,2	98,9	96,4	88,8	80,8
<b>Nordex N149/5.X (103,5 dB(A))</b>								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w, Okt</sub> [dB(A)]	85,2	91,4	95,1	97,7	98,4	95,9	88,3	80,3

**Tabelle 7:** Verwendete Oktavspektren des Nachtbetriebes der als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA am Standort Dehmsee /13/.

### 3.3 Vorbelastung BSQ

Am Standort Dehmsee wurde eine weitere, bodennahe Schallquelle (BSQ 1) als Vorbelastung berücksichtigt. Hierbei handelt es sich um eine Hennenanlage, deren zu berücksichtigender Schalleistungspegel (L<sub>w</sub> = 95,0 dB(A)) /13/ entnommen und mit einem Unsicherheitsaufschlag von 1,9 dB(A) versehen wurde.

### 3.4 Zusatzbelastung

Der angenommenen Schalleistungspegel der Zusatzbelastung am Standort Dehmsee ist in Tabelle 8 dargestellt.

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	L <sub>WA</sub> Tag [dB(A)]	L <sub>WA</sub> Nacht [dB(A)]
01	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
02	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
03	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	L <sub>WA</sub> Tag [dB(A)]	L <sub>WA</sub> Nacht [dB(A)]
04	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	99,0
05	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
06	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	99,0
07	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
08	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
09	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
10	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	102,0
11	Vestas V172-7.2 MW	7,20	172,0	175,0	106,9	103,0

**Tabelle 8:** Anzunehmende Schalleistungspegel der Zusatzbelastung am Standort Dehmsee.

Für die WEA 01 bis 11 lagen sowohl für den Tagbetrieb als auch für den Nachtbetrieb Herstellerangaben zu den Schalleistungspegeln vor. Die anzunehmenden Schalleistungspegel und Oktavspektren wurden /14/ entnommen.

Die Oktavspektren für den Nachtbetrieb der als Zusatzbelastung zu berücksichtigenden WEA sind in der folgenden Tabelle 9 dargestellt.

<b>Vestas V172-7.2 MW Mode SO3 (103,0 dB(A))</b>								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w, Okt</sub> [dB(A)]	86,7	94,2	97,4	97,6	96,0	91,5	84,0	73,4
<b>Vestas V172-7.2 MW Mode SO4 (102,0 dB(A))</b>								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w, Okt</sub> [dB(A)]	85,6	93,2	96,4	96,6	95,0	90,5	83,0	72,5
<b>Vestas V172-7.2 MW Mode SO7 (99,0 dB(A))</b>								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>w, Okt</sub> [dB(A)]	83,0	90,0	93,0	93,7	92,3	87,9	80,4	70,0

**Tabelle 9:** Verwendete Oktavspektren des Nachtbetriebes der als Zusatzbelastung zu berücksichtigenden WEA am Standort Dehmsee /14/.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Qualität der Prognose (oberer Vertrauensbereich) nach /10/ unter Anwendung des Interimsverfahrens /3/

Da die der Schallimmissionsprognose zu Grunde gelegten Emissionswerte im Sinne der Statistik Schätzwerte sind, die den wahren Wert innerhalb eines Vertrauensbereiches eingrenzen, ist bei der

Prognose die obere Vertrauensbereichsgrenze für den Schätzwert heranzuziehen. In der Regel ist nach /2/ diese Vertrauensbereichsgrenze nicht bekannt.

Für das Bundesland Brandenburg wurde der Erlass für die Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen inklusive Anhang /10/ herausgegeben. Gemäß /10/ ist die Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm /1/ durchzuführen. Weiterhin ist der Nachweis zu führen, dass unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze aller Unsicherheiten der nach TA Lärm ermittelte Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % den Immissionsrichtwert der TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort nicht überschreitet /10/.

Die TA Lärm /1/ fordert für die Berechnung von Schallausbreitung einen Nachweis zur Überprüfung der Qualität der Prognose zu führen. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) hat auf ihrer 134. Sitzung im September 2017 den Ländern die Empfehlung zur Anwendung der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen“ /2/ ausgesprochen.

Demnach wird die Qualität der Schallimmissionsprognose durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- Unsicherheit der Typvermessung ( $\sigma_R$ )
- Unsicherheit der Serienstreuung ( $\sigma_P$ )
- Unsicherheit des Prognosemodells ( $\sigma_{Prog}$ )

Im Falle, dass die Immissionsprognose auf der Grundlage der Herstellerangabe erfolgt, werden gemäß /2/ für Typvermessung und Serienstreuung keine Unsicherheiten ausgewiesen, da gemäß /2/ eine Nachvermessung zu erfolgen hat, um den Nachweis der Nicht-Überschreitung der festgesetzten Herstellerangabe zu erbringen. Dennoch müssen gemäß /2/ die verwendeten Angaben die möglichen Auswirkungen der Serienstreuung und der Unsicherheit der noch ausstehenden Abnahmemessung berücksichtigen.

Das Verfahren der Einbeziehung der Unsicherheiten wird in den Kapiteln 4.1.1 und 4.1.2 näher beschrieben.

**4.1.1 Berechnung des mittleren Schalleistungspegels  $L_m$  und der Unsicherheit der Serienstreuung  $\sigma_P$**

Sofern Vermessungen des zu betrachtenden Schalleistungspegel vorliegen, lässt sich der mittlere Schalleistungspegel  $L_m$  wie folgt aus den Einzelmessungen berechnen:

$$L_m = \sum_{n=1}^n \frac{L_i}{n}$$

Die Standardabweichung der Messungen  $s$  wird wie folgt berechnet:

$$\sigma_P \approx s = \sqrt{\left[ \frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^n (L_i - L_m)^2 \right]}$$

Wobei  $\sigma_P$  die Unsicherheit der Serienstreuung ist. Die Unsicherheit der Serienstreuung  $\sigma_P$  ist bei mehrfach-vermessenen WEA (drei oder mehr Vermessungen) näherungsweise mit  $s$  gleichzusetzen. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist gemäß /10/  $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$  zu setzen.

**4.1.2 Berechnung der Prognoseunsicherheit mit der Gesamtunsicherheit  $\sigma_{Ges}$  und die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze  $L_o$**

Gemäß /2/ wird eine Gesamtunsicherheit  $\sigma_{Ges}$  anhand der Einzelunsicherheiten berechnet und mit dem Faktor  $k = 1,28$  multipliziert. Dieser Wert wird auf den zuvor bestimmten mittleren Schalleistungspegel  $L_m$  addiert, um den in die Berechnung eingehenden Schalleistungspegel  $L_o$  inklusive des oberen Vertrauensbereiches zu bilden:

$$L_o = L_m + (k * \sigma_{Ges})$$

Die Gesamtunsicherheit  $\sigma_{Ges}$  wird dabei wie folgt gebildet:

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

Unter Ausschluss der Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_{Prog}$  ergibt sich die Unsicherheit der Emissionsdaten  $\sigma_{LWA}$  zu:

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

Die Unsicherheit der Typvermessung  $\sigma_R$  kann gemäß /2/ bei einer normkonformen nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung mit 0,5 dB(A) angenommen werden.

Die Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_{Prog}$  wird gemäß /2/ mit 1 dB(A) angegeben.

Die Unsicherheit der Serienstreuung  $\sigma_P$  kann gemäß /2/ bei mehrfach-vermessenen WEA (drei oder mehr Vermessungen) näherungsweise mit  $s$  gleichgesetzt werden. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist gemäß /2/  $\sigma_P = 1,2$  dB(A) zu setzen.

Für den Fall, dass die Schallimmissionsprognose auf der Grundlage von Herstellerangaben erfolgt, können gemäß /8/ für die Unsicherheit der Typvermessung  $\sigma_R$  sowie die Unsicherheit aufgrund der Serienstreuung  $\sigma_P$  die gleichen Zahlenwerte verwendet werden wie für eine nicht mehrfach vermessene Anlage ( $\sigma_R = 0,5$  dB(A) und  $\sigma_P = 1,2$  dB(A)). Dies trifft im vorliegenden Fall auf die geplanten WEA 1 bis 11 vom Typ Vestas V172-7.2 MW sowie die fremdgeplanten WEA 12 bis 16 des Typs Nordex N149/5.X zu.

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Werte für  $\sigma_R$ ,  $\sigma_P$ ,  $\sigma_{LWA}$  und  $\sigma_{Prog}$  sowie für die resultierende Gesamtunsicherheit  $\sigma_{Ges}$  sind in der nachfolgenden Tabelle 10 dargestellt.

WEA-Typ	$\sigma_R$ [dB(A)]	$\sigma_P$ [dB(A)]	$\sigma_{LWA}$ [dB(A)]	$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]	$\sigma_{Ges}$ [dB(A)]
Vestas V172-7.2 MW, Mode SO3	0,5	1,2	1,3	1,0	1,6
Vestas V172-7.2 MW, Mode SO4	0,5	1,2	1,3	1,0	1,6
Vestas V172-7.2 MW, Mode SO7	0,5	1,2	1,3	1,0	1,6
Nordex N149/5.X, Mode 0	0,5	1,2	1,3	1,0	1,6

WEA-Typ	$\sigma_R$ [dB(A)]	$\sigma_P$ [dB(A)]	$\sigma_{LWA}$ [dB(A)]	$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]	$\sigma_{Ges}$ [dB(A)]
Nordex N149/5.X, Mode 4	0,5	1,2	1,3	1,0	1,6
Nordex N149/5.X, Mode 5	0,5	1,2	1,3	1,0	1,6

**Tabelle 10:** Gesamt- und Teilunsicherheiten der Schalleistungspegel.

In einer statistischen Betrachtung für ein Vertrauensniveau von 90% ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze  $L_o$  dann wie oben angegeben. Die obere Vertrauensbereichsgrenze  $L_o$  für die geplanten WEA ist in Tabelle 11 dargestellt.

WEA-Typ	$L_m$ [dB(A)]	$k * \sigma_{ges}$ [dB(A)]	$L_o$ [dB(A)]
Vestas V172-7.2 MW, Mode SO3	103,0	2,1	105,1
Vestas V172-7.2 MW, Mode SO4	102,0	2,1	104,1
Vestas V172-7.2 MW, Mode SO7	99,0	2,1	101,1
Nordex N149/5.X, Mode 0	105,6	2,1	107,7
Nordex N149/5.X, Mode 4	104,0	2,1	106,1
Nordex N149/5.X, Mode 5	103,5	2,1	105,6

**Tabelle 11:** Obere Vertrauensbereichsgrenzen  $L_o$  der Schalleistungspegel.

$L_o$  stellt die obere Vertrauensbereichsgrenze des Schalleistungspegels mit einer statistischen Sicherheit von 90 % dar.

In einem möglichen späteren Genehmigungsbescheid ist nach /2/ für geplante WEA nicht der  $L_o$ , sondern der  $L_{e,max}$  festzuschreiben. Dieser stellt nach /2/ den maximal zulässigen Emissionswert dar und setzt sich wie folgt zusammen:

$$L_{e,max} = L_m + k \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

wobei der Faktor k wieder 1,28 beträgt.

Für die geplanten WEA im Windpark Dehmsee sind die Schalleistungspegel ( $L_m$ ,  $L_o$  und  $L_{e,max}$ ) der angenommenen Betriebsmodi in den folgenden Tabellen 12 bis 15 jeweils in Oktavband-Darstellung angegeben.

**WEA 01 bis 11 (Vestas V172-7.2 MW) Betriebsweise tagsüber:  
Mode PO7200**

**Maximaler zulässiger Emissionspegel ( $L_{e, max}$ ): 108,6 dB(A)**

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{m,Okt}$ [dB(A)]	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0
deklariertes Schallleistungspegel*	$L_m = 106,9$ dB(A) *Hinweis: Der angegebene Wert enthält keine Zuschläge zur Berücksichtigung von Unsicherheiten!							
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5$ dB(A); $\sigma_P = 1,2$ dB(A); $\sigma_{Prog} = 1,0$ dB(A); $k \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7$ dB(A); und $k \cdot \sigma_{ges} = 2,1$ dB(A) mit: $k = 1,28$							
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7
$L_{o,Okt}$ [dB(A)]	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1

**Tabelle 12:** Oktavspektren für den Tagbetrieb der geplanten WEA 01 bis 11 nach /14/ und /2/.

**WEA 01 bis 03, 05 und 07 bis 10 (Vestas V172-7.2 MW) Betriebsweise nachts:  
Mode SO4**

**Maximaler zulässiger Emissionspegel ( $L_{e, max}$ ): 103,7 dB(A)**

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{m,Okt}$ [dB(A)]	85,6	93,2	96,4	96,6	95,0	90,5	83,0	72,5
deklariertes Schallleistungspegel*	$L_m = 102,0$ dB(A) *Hinweis: Der angegebene Wert enthält keine Zuschläge zur Berücksichtigung von Unsicherheiten!							
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5$ dB(A); $\sigma_P = 1,2$ dB(A); $\sigma_{Prog} = 1,0$ dB(A); $k \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7$ dB(A); und $k \cdot \sigma_{ges} = 2,1$ dB(A) mit: $k = 1,28$							
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	87,3	94,9	98,1	98,3	96,7	92,2	84,7	74,2
$L_{o,Okt}$ [dB(A)]	87,7	95,3	98,5	98,7	97,1	92,6	85,1	74,6

**Tabelle 13:** Oktavspektren für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 01 bis 03, 05 und 07 bis 10 nach /14/ und /2/.

**WEA 04 und 06 (Vestas V172-7.2 MW) Betriebsweise nachts:  
Mode SO7**

**Maximaler zulässiger Emissionspegel ( $L_{e, max}$ ): 100,7 dB(A)**

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{m,Okt}$ [dB(A)]	83,0	90,0	93,0	93,7	92,3	87,9	80,4	70,0
deklariertes Schallleistungspegel*	$L_m = 99,0$ dB(A) *Hinweis: Der angegebene Wert enthält keine Zuschläge zur Berücksichtigung von Unsicherheiten!							
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5$ dB(A); $\sigma_P = 1,2$ dB(A); $\sigma_{Prog} = 1,0$ dB(A); $k \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7$ dB(A); und $k \cdot \sigma_{ges} = 2,1$ dB(A) mit: $k = 1,28$							
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	84,7	91,7	94,7	95,4	94,0	89,6	82,1	71,7
$L_{o,Okt}$ [dB(A)]	85,1	92,1	95,1	95,8	94,4	90,0	82,5	72,1

**Tabelle 14:** Oktavspektren für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 04 und 06 nach /14/ und /2/.

**WEA 11 (Vestas V172-7.2 MW) Betriebsweise nachts:  
Mode SO3**

**Maximaler zulässiger Emissionspegel ( $L_{e, max}$ ): 104,7 dB(A)**

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{m,Okt}$ [dB(A)]	86,7	94,2	97,4	97,6	96,0	91,5	84,0	73,4
deklariertes Schallleistungspegel*	$L_m = 103,0$ dB(A) *Hinweis: Der angegebene Wert enthält keine Zuschläge zur Berücksichtigung von Unsicherheiten!							
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5$ dB(A); $\sigma_P = 1,2$ dB(A); $\sigma_{Prog} = 1,0$ dB(A); $k \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7$ dB(A); und $k \cdot \sigma_{ges} = 2,1$ dB(A) mit: $k = 1,28$							
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	88,4	95,9	99,1	99,3	97,7	93,2	85,7	75,1
$L_{o,Okt}$ [dB(A)]	88,8	96,3	99,5	99,7	98,1	93,6	86,1	75,5

**Tabelle 15:** Oktavspektren für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 11 nach /14/ und /2/.

## 4.2 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive des oberen Vertrauensbereichs

Gemäß TA Lärm /1/ setzen sich die Parameter zur Berechnung der Gesamtbelastung aus der Vorbelastung der bestehenden WEA sowie Zusatzbelastung der geplanten WEA zusammen. In der folgenden Tabelle 16 werden die Berechnungsergebnisse für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive oberer Vertrauensbereich sowie der Reservewert der Gesamtbelastung zum IRW Nacht dargestellt. Vor dem Vergleich mit den jeweils gültigen IP Nacht wird gemäß /2/ und /5/ das Berechnungsergebnis auf ganze Zahlen gerundet. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind im Anhang (Kapitel 9.1) dargestellt.

IP	Vorbelastung [dB(A)]	Zusatzbelastung [dB(A)]	Gesamtbelastung L <sub>p</sub> [dB(A)]	Beurteilungspegel (gerundet) [dB(A)]	IRW Nacht [dB(A)]	Reserve zum IRW Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung ≤ IRW
01	15,5	34,0	34,0	34	45	11	Ja
02	15,6	32,4	32,5	33	40	7	Ja
03	19,6	40,3	40,4	40	40	0	Ja
04	15,7	28,9	29,1	29	35	6	Ja
05	26,6	34,8	35,4	35	45	10	Ja
06	39,3	26,4	39,5	40	40	0	Ja
07	34,2	29,7	35,5	36	35	<b>-1</b>	<b>Nein</b>
08	37,3	30,4	38,1	38	40	2	Ja
09	35,5	31,3	36,9	37	45	8	Ja
10	22,1	29,8	30,5	31	40	9	Ja
11	20,1	29,1	29,6	30	40	10	Ja
12	15,1	24,7	25,1	25	35	10	Ja
13	17,0	35,8	35,9	36	45	9	Ja

**Tabelle 16:** Ergebnisse der entstehenden Schallimmissionen durch die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive der oberen Vertrauensbereichsgrenze.

An den IP 01 bis 06 und 08 bis 13 kommt es zu keiner Überschreitung des IRW Nacht.

Die Gesamtbelastung am IP 07 weist eine Überschreitung des IRW Nacht um 1dB(A) auf. Gemäß TA Lärm 3.2.1 Absatz 3 /1/ soll die Überschreitung des IRW Nacht am IP 07 aufgrund der Vorbelastung kein Hinderungsgrund für eine Genehmigung sein, solange dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1dB(A) beträgt. Ob und wie dies im vorliegenden Fall sichergestellt werden kann, wäre mit der zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörde zu klären.

Die Isophonen-Karten der Vor-, Zusatz, und Gesamtbelastungen sind im Anhang (Kapitel 9.1) abgebildet.

## 5 Zusammenfassung und Bewertung

Im Rahmen der Errichtung von elf WEA vom Typ Vestas V172-7.2 MW, 7,20 MW mit 175,0 m NH und 172,0 m D (WEA 01 bis 11) am Standort Dehmsee (Brandenburg) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der reVenton Asset Partners GmbH mit der Durchführung einer Schallimmissionsprognose beauftragt worden. Als Vorbelastung sind fünf fremdgeplante WEA (WEA 12 bis 16) in der Umgebung der geplanten WEA zu berücksichtigen /13/. Weiterhin ist eine Hennenanlage als bodennahe Schallquelle (BSQ 1) in der Umgebung der geplanten WEA in Betracht zu ziehen.

Die Berechnungen der Immissionsprognose werden entsprechend der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm /1/, nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt. Gemäß den Empfehlungen der Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) /2/ wird für die Prognose der Geräuschimmissionen von WEA das in /3/ festgelegte modifizierte Verfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ angewendet („Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“).

An den IP 01 bis 06 und 08 bis 13 kommt es zu keiner Überschreitung der IRW Nacht.

Die Gesamtbelastung am IP 07 weist eine Überschreitung des IRW Nacht um 1dB(A) auf. Gemäß TA Lärm 3.2.1 Absatz 3 /1/ soll die Überschreitung des IRW Nacht am IP 07 aufgrund der Vorbelastung kein Hinderungsgrund für eine Genehmigung sein, solange dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1dB(A) beträgt. Ob und wie dies im vorliegenden Fall sichergestellt werden kann, wäre mit der zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörde zu klären.

## 6 Rechtliche Hinweise

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme ist nur in ihrer Gesamtheit gültig. Die darin getroffenen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden überlieferten Dokumente.

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der vom Auftraggeber übermittelten Informationen und Angaben und für durch unrichtige Angaben bedingte falsche Aussagen.

Die von TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG erbrachten Leistungen (z.B. Gutachten-, Prüf- und Beratungsleistungen) dürfen nur im Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks verwendet werden. Vorbehaltlich abweichender Vereinbarungen im Einzelfall, räumt TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG dem Auftraggeber an seinen urheberrechtsfähigen Leistungen jeweils ein einfaches, nicht übertragbares sowie zeitlich und räumlich auf den Vertragszweck beschränktes Nutzungsrecht ein. Weitere Rechte werden ausdrücklich nicht eingeräumt, insbesondere ist der Auftraggeber nicht berechtigt, die Leistungen des Auftragnehmers zu bearbeiten, zu verändern oder nur auszugsweise zu nutzen.

Eine Veröffentlichung der Leistungen über den Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks hinaus, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung von TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG. Eine Bezugnahme auf TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG ist nur bei Verwendung der Leistung in Gänze und unverändert zulässig.

Bei einem Verstoß gegen die vorstehenden Bedingungen ist TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG jederzeit berechtigt, dem Auftraggeber die weitere Nutzung der Leistungen zu untersagen.

## 7 Literatur- und Quellenangaben

- /1/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm); (GMBI NR.26/1998 S. 503); 26. August 1998
- /2/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI); Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen; beschlossen auf der 134. Sitzung der LAI; Husum; 05 - 06.09.2017
- /3/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- /4/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996); Berlin; Oktober 1999
- /5/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN 1333: Zahlenangaben; Berlin; Februar 1992
- /6/ FGW e.V. - Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien (Herausgeber); Technische Richtlinie zur Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Berlin; Stand 01.02.2008
- /7/ EMD International A/S; WindPRO Version 3.6 (<http://www.emd.dk>); 2022; Dänemark
- /8/ GeoBasis-DE; Geodaten der deutschen Landesvermessung – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; DOP – Viewer; Stand vom 03.01.2024
- /9/ Google Inc.; Google Earth Pro; ([www.google.de/earth](http://www.google.de/earth)), Version 7.3.3, 2020, USA, 2020
- /10/ Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg; Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA) - (Geräuschimmissionserlass); Potsdam, 24.02.2023 inkl. Anhang
- /11/ Amt Odervorland; ([https://www.amt-odervorland.de/index.php\\_id=1214](https://www.amt-odervorland.de/index.php_id=1214)); heruntergeladen am 29.12.2023
- /12/ Gemeinde Rietz-Neuendorf; Flächennutzungsplan der Gemeinde Rietz-Neuendorf; ([Flächennutzungsplan / Gemeinde Rietz-Neuendorf](#)); heruntergeladen am 29.12.2023
- /13/ reVenton Asset Partners GmbH; Angaben zu den WEA-Spezifikationen der geplanten und bestehenden WEA mit Koordinaten und Lageplan; Informationen über die zu verwendende Vorbelastung inklusive der genehmigten Schalleistungspegel; Übermittelt durch mit E-Mail vom 22.09.2023, 17.11.2023 und 05.02.2024
- /14/ Vestas Wind Systems A/S; Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V172-7.2 MW; Dokument-Nr.: 0124.6701.V03; 10.03.2023

## 8 Formelzeichen und Abkürzungen

$\sigma_{\text{Ges}}$	Gesamtunsicherheit	[dB(A)]
$\sigma_{\text{P}}$	Ungenauigkeit bedingt durch die Serienstreuung der WEA	[dB(A)]
$\sigma_{\text{Prog}}$	Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsrechnung	[dB(A)]
$\sigma_{\text{R}}$	Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung der WEA	[dB(A)]
BM	Betriebsmodus	
D	Rotordurchmesser	[m]
dB(A)	Schalldruckpegel	[dB(A)]
ETRS89	Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989	
IP	Immissionspunkt(e)	
IRW	Immissionsrichtwert	[dB(A)]
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz	
$L_m$	mittlerer Schalleistungspegel	[dB(A)]
$L_o$	obere Vertrauensbereichsgrenze des Schalleistungspegels	[dB(A)]
$L_{\text{WA}}/L_i$	Schalleistungspegel	[dB(A)]
n	Anzahl der Einzelmessungen	
NH	Nabenhöhe	[m]
$P_{\text{Nenn}}$	Nennleistung	[MW]
s	Standardabweichung der Messungen	[dB(A)]
TA	Technische Anleitung	
WEA	Windenergieanlage(n)	

## 9 Anhang

### 9.1 Detaillierte Berechnungsergebnisse

- Vorbelastung WEA – Hauptergebnis  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Vorbelastung WEA – Teilimmissionspegel je IP  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Vorbelastung WEA – Annahmen  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Vorbelastung WEA – Übersichtskarte Isophonen  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
  
- Vorbelastung Hennenanlage – Hauptergebnis  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Vorbelastung Hennenanlage – Teilimmissionspegel je IP  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Vorbelastung Hennenanlage – Annahmen  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Vorbelastung Hennenanlage – Übersichtskarte Isophonen  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
  
- Zusatzbelastung – Hauptergebnis  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Zusatzbelastung – Teilimmissionspegel je IP  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Zusatzbelastung – Annahmen  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
- Zusatzbelastung – Übersichtskarte Isophonen  
(inkl. oberer Vertrauensbereichsgrenze)
  
- Gesamtbelastung – Übersicht der Teilimmissionspegel

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: VB

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

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotorhöhe [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA	Unsicherheit [dB(A)]
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA 12	450.078	5.801.839	70,0	NORDEX N149/5.X...Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Hersteller_Mode 0 STE_105,6 dB(A) + 2,1 dB(A)	10,0	107,7	0,0	
WEA 13	450.367	5.801.483	70,0	NORDEX N149/5.X...Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Hersteller_Mode 0 STE_105,6 dB(A) + 2,1 dB(A)	10,0	107,7	0,0	
WEA 14	450.861	5.801.965	70,0	NORDEX N149/5.X...Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Hersteller_Mode 5 STE_103,5 dB(A) + 2,1 dB(A)	10,0	105,6	0,0	
WEA 15	450.814	5.801.504	61,3	NORDEX N149/5.X...Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Hersteller_Mode 5 STE_103,5 dB(A) + 2,1 dB(A)	10,0	105,6	0,0	
WEA 16	451.398	5.802.170	66,9	NORDEX N149/5.X...Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 4 104,0 + 2,1 dB(A) + Terzen	10,0	106,1	0,0	

### Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Anforderung erfüllt?	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]		
IP 01	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)	443.093	5.797.832	40,0	5,0	45,0	15,4	7.503	Ja
IP 02	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)	442.813	5.798.605	40,0	5,0	40,0	15,5	6.983	Ja
IP 03	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)	444.783	5.799.156	50,0	5,0	40,0	19,5	4.957	Ja
IP 04	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)	442.402	5.800.190	51,6	5,0	35,0	15,6	6.269	Ja
IP 05	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)	446.768	5.801.144	50,0	5,0	45,0	26,5	2.863	Ja
IP 06	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)	450.433	5.800.393	49,7	5,0	40,0	39,3	78	Ja
IP 07	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)	449.616	5.799.316	47,6	5,0	35,0	31,5	641	Ja
IP 08	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)	449.440	5.799.150	42,9	5,0	40,0	30,4	1.524	Ja
IP 09	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)	449.185	5.798.983	40,0	5,0	45,0	29,3	2.216	Ja
IP 10	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)	448.945	5.796.577	42,6	5,0	40,0	21,7	4.117	Ja
IP 11	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)	448.677	5.795.865	49,3	5,0	40,0	19,9	4.876	Ja
IP 12	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)	448.021	5.793.453	40,0	5,0	35,0	15,0	6.709	Ja
IP 13	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)	445.440	5.796.116	50,0	5,0	45,0	16,9	6.722	Ja

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA				
	WEA 12	WEA 13	WEA 14	WEA 15	WEA 16
IP 01	8053	8139	8799	8550	9370
IP 02	7952	8084	8721	8510	9296
IP 03	5936	6049	6696	6472	7269
IP 04	7851	8069	8643	8514	9211
IP 05	3382	3615	4175	4062	4742
IP 06	1489	1092	1629	1175	2022
IP 07	2565	2293	2927	2494	3364
IP 08	2764	2511	3154	2726	3600
IP 09	2992	2765	3421	3002	3880
IP 10	5383	5108	5719	5270	6107
IP 11	6136	5867	6479	6030	6867
IP 12	8634	8365	8973	8521	9348
IP 13	7366	7285	7975	7610	8494

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** VB **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: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	8.053	8.055	10,17	<b>10,17</b>	107,7	0,00	89,12	11,41	-3,00	0,00	0,00	97,53
WEA 13	8.139	8.141	10,02	<b>10,02</b>	107,7	0,00	89,21	11,47	-3,00	0,00	0,00	97,69
WEA 14	8.799	8.801	6,79	<b>6,79</b>	105,6	0,00	89,89	11,93	-3,00	0,00	0,00	98,82
WEA 15	8.550	8.552	7,21	<b>7,21</b>	105,6	0,00	89,64	11,76	-3,00	0,00	0,00	98,40
WEA 16	9.370	9.372	6,38	<b>6,38</b>	106,1	0,00	90,44	12,29	-3,00	0,00	0,00	99,73
Summe				<b>15,42</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	7.952	7.955	10,35	<b>10,35</b>	107,7	0,00	89,01	11,34	-3,00	0,00	0,00	97,35
WEA 13	8.084	8.086	10,12	<b>10,12</b>	107,7	0,00	89,15	11,44	-3,00	0,00	0,00	97,59
WEA 14	8.721	8.723	6,92	<b>6,92</b>	105,6	0,00	89,81	11,87	-3,00	0,00	0,00	98,69
WEA 15	8.510	8.512	7,28	<b>7,28</b>	105,6	0,00	89,60	11,73	-3,00	0,00	0,00	98,33
WEA 16	9.296	9.298	6,49	<b>6,49</b>	106,1	0,00	90,37	12,25	-3,00	0,00	0,00	99,61
Summe				<b>15,54</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	5.936	5.939	14,52	<b>14,52</b>	107,7	0,00	86,47	9,72	-3,00	0,00	0,00	93,19
WEA 13	6.049	6.052	14,25	<b>14,25</b>	107,7	0,00	86,64	9,82	-3,00	0,00	0,00	93,46
WEA 14	6.696	6.698	10,72	<b>10,72</b>	105,6	0,00	87,52	10,37	-3,00	0,00	0,00	94,89
WEA 15	6.472	6.474	11,20	<b>11,20</b>	105,6	0,00	87,22	10,19	-3,00	0,00	0,00	94,41
WEA 16	7.269	7.271	10,04	<b>10,04</b>	106,1	0,00	88,23	10,83	-3,00	0,00	0,00	96,06
Summe				<b>19,54</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	7.851	7.853	10,54	<b>10,54</b>	107,7	0,00	88,90	11,27	-3,00	0,00	0,00	97,17
WEA 13	8.069	8.071	10,14	<b>10,14</b>	107,7	0,00	89,14	11,43	-3,00	0,00	0,00	97,56
WEA 14	8.643	8.645	7,05	<b>7,05</b>	105,6	0,00	89,74	11,82	-3,00	0,00	0,00	98,56
WEA 15	8.514	8.516	7,27	<b>7,27</b>	105,6	0,00	89,60	11,73	-3,00	0,00	0,00	98,34
WEA 16	9.211	9.213	6,63	<b>6,63</b>	106,1	0,00	90,29	12,19	-3,00	0,00	0,00	99,48
Summe				<b>15,64</b>								

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

**Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	3.382	3.387	22,16	<b>22,16</b>	107,7	0,00	81,60	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,55
WEA 13	3.615	3.619	21,29	<b>21,29</b>	107,7	0,00	82,17	7,25	-3,00	0,00	0,00	86,42
WEA 14	4.175	4.178	17,27	<b>17,27</b>	105,6	0,00	83,42	7,92	-3,00	0,00	0,00	88,34
WEA 15	4.062	4.066	17,64	<b>17,64</b>	105,6	0,00	83,18	7,79	-3,00	0,00	0,00	87,97
WEA 16	4.742	4.746	16,03	<b>16,03</b>	106,1	0,00	84,53	8,55	-3,00	0,00	0,00	90,07
Summe				<b>26,54</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	1.489	1.499	32,19	<b>32,19</b>	107,7	0,00	74,52	4,00	-3,00	0,00	0,00	75,52
WEA 13	1.092	1.106	35,63	<b>35,63</b>	107,7	0,00	71,88	3,20	-3,00	0,00	0,00	72,08
WEA 14	1.629	1.639	29,06	<b>29,06</b>	105,6	0,00	75,29	4,26	-3,00	0,00	0,00	76,55
WEA 15	1.175	1.187	32,75	<b>32,75</b>	105,6	0,00	72,49	3,37	-3,00	0,00	0,00	72,86
WEA 16	2.022	2.030	27,01	<b>27,01</b>	106,1	0,00	77,15	4,95	-3,00	0,00	0,00	79,10
Summe				<b>39,29</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	2.565	2.571	25,70	<b>25,70</b>	107,7	0,00	79,20	5,81	-3,00	0,00	0,00	82,01
WEA 13	2.293	2.300	27,08	<b>27,08</b>	107,7	0,00	78,24	5,39	-3,00	0,00	0,00	80,62
WEA 14	2.927	2.932	21,93	<b>21,93</b>	105,6	0,00	80,34	6,33	-3,00	0,00	0,00	83,68
WEA 15	2.494	2.500	23,95	<b>23,95</b>	105,6	0,00	78,96	5,70	-3,00	0,00	0,00	81,66
WEA 16	3.364	3.369	20,63	<b>20,63</b>	106,1	0,00	81,55	6,93	-3,00	0,00	0,00	85,48
Summe				<b>31,47</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	2.764	2.770	24,76	<b>24,76</b>	107,7	0,00	79,85	6,10	-3,00	0,00	0,00	82,95
WEA 13	2.511	2.518	25,96	<b>25,96</b>	107,7	0,00	79,02	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,75
WEA 14	3.154	3.159	20,97	<b>20,97</b>	105,6	0,00	80,99	6,65	-3,00	0,00	0,00	84,64
WEA 15	2.726	2.732	22,83	<b>22,83</b>	105,6	0,00	79,73	6,05	-3,00	0,00	0,00	82,77
WEA 16	3.600	3.604	19,74	<b>19,74</b>	106,1	0,00	82,14	7,23	-3,00	0,00	0,00	86,37
Summe				<b>30,43</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	2.992	2.998	23,74	<b>23,74</b>	107,7	0,00	80,54	6,43	-3,00	0,00	0,00	83,96
WEA 13	2.765	2.772	24,75	<b>24,75</b>	107,7	0,00	79,86	6,10	-3,00	0,00	0,00	82,96
WEA 14	3.421	3.426	19,91	<b>19,91</b>	105,6	0,00	81,70	7,00	-3,00	0,00	0,00	85,70
WEA 15	3.002	3.007	21,61	<b>21,61</b>	105,6	0,00	80,56	6,44	-3,00	0,00	0,00	84,00
WEA 16	3.880	3.884	18,75	<b>18,75</b>	106,1	0,00	82,79	7,57	-3,00	0,00	0,00	87,36
Summe				<b>29,31</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	5.383	5.386	15,89	<b>15,89</b>	107,7	0,00	85,63	9,20	-3,00	0,00	0,00	91,82
WEA 13	5.108	5.111	16,61	<b>16,61</b>	107,7	0,00	85,17	8,93	-3,00	0,00	0,00	91,10

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 14	5.719	5.722	12,94	<b>12,94</b>	105,6	0,00	86,15	9,52	-3,00	0,00	0,00	92,67
WEA 15	5.270	5.273	14,08	<b>14,08</b>	105,6	0,00	85,44	9,09	-3,00	0,00	0,00	91,53
WEA 16	6.107	6.110	12,52	<b>12,52</b>	106,1	0,00	86,72	9,87	-3,00	0,00	0,00	93,59
Summe				<b>21,69</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	6.136	6.139	14,05	<b>14,05</b>	107,7	0,00	86,76	9,90	-3,00	0,00	0,00	93,66
WEA 13	5.867	5.870	14,68	<b>14,68</b>	107,7	0,00	86,37	9,65	-3,00	0,00	0,00	93,03
WEA 14	6.479	6.482	11,18	<b>11,18</b>	105,6	0,00	87,23	10,19	-3,00	0,00	0,00	94,43
WEA 15	6.030	6.033	12,20	<b>12,20</b>	105,6	0,00	86,61	9,80	-3,00	0,00	0,00	93,41
WEA 16	6.867	6.869	10,86	<b>10,86</b>	106,1	0,00	87,74	10,51	-3,00	0,00	0,00	95,25
Summe				<b>19,85</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	8.634	8.636	9,17	<b>9,17</b>	107,7	0,00	89,73	11,82	-3,00	0,00	0,00	98,54
WEA 13	8.365	8.367	9,62	<b>9,62</b>	107,7	0,00	89,45	11,63	-3,00	0,00	0,00	98,08
WEA 14	8.973	8.975	6,51	<b>6,51</b>	105,6	0,00	90,06	12,04	-3,00	0,00	0,00	99,10
WEA 15	8.521	8.523	7,26	<b>7,26</b>	105,6	0,00	89,61	11,74	-3,00	0,00	0,00	98,35
WEA 16	9.348	9.350	6,41	<b>6,41</b>	106,1	0,00	90,42	12,28	-3,00	0,00	0,00	99,69
Summe				<b>15,00</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 12	7.366	7.368	11,45	<b>11,45</b>	107,7	0,00	88,35	10,91	-3,00	0,00	0,00	96,25
WEA 13	7.285	7.288	11,61	<b>11,61</b>	107,7	0,00	88,25	10,84	-3,00	0,00	0,00	96,10
WEA 14	7.975	7.977	8,21	<b>8,21</b>	105,6	0,00	89,04	11,36	-3,00	0,00	0,00	97,39
WEA 15	7.610	7.612	8,89	<b>8,89</b>	105,6	0,00	88,63	11,09	-3,00	0,00	0,00	96,72
WEA 16	8.494	8.496	7,80	<b>7,80</b>	106,1	0,00	89,58	11,72	-3,00	0,00	0,00	98,30
Summe				<b>16,89</b>								

Projekt:

**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

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

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

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

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

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

**Unsicherheitszuschlag:**

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!

**Schall:** Hersteller\_Mode 0 STE\_105,6 dB(A) + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Nordex, F008_275_A19_IN, Revision02, 2020-02-14	24.01.2022	USER	09.02.2023 18:08

erstellt RfI/LZI

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	107,7	Nein	89,4	95,6	99,3	101,9	102,6	100,1	92,5	84,5

**WEA:** NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!

**Schall:** Hersteller\_Mode 5 STE\_103,5 dB(A) + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Nordex, F008_275_A19_IN, Revision02, 2020-02-14	24.01.2022	USER	09.02.2023 18:15

erstellt RfI/LZI

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	105,6	Nein	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98,0	90,4	82,4

**WEA:** NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!

**Schall:** Mode 4 104,0 + 2,1 dB(A) + Terzen

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_275_A19_IN, Rev04, 2022-07-14 - F008_275_A17_EN; Rev04; 2022-07-14	09.06.2022	USER	02.06.2023 08:29

LZI

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	106,1	Nein	87,8	94,0	97,7	100,3	101,0	98,5	90,9	82,9

Projekt:

2023-11-15 - Dehmsee - reVenton

Lizenzierter Anwender:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** VB

**Schall-Immissionsort: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

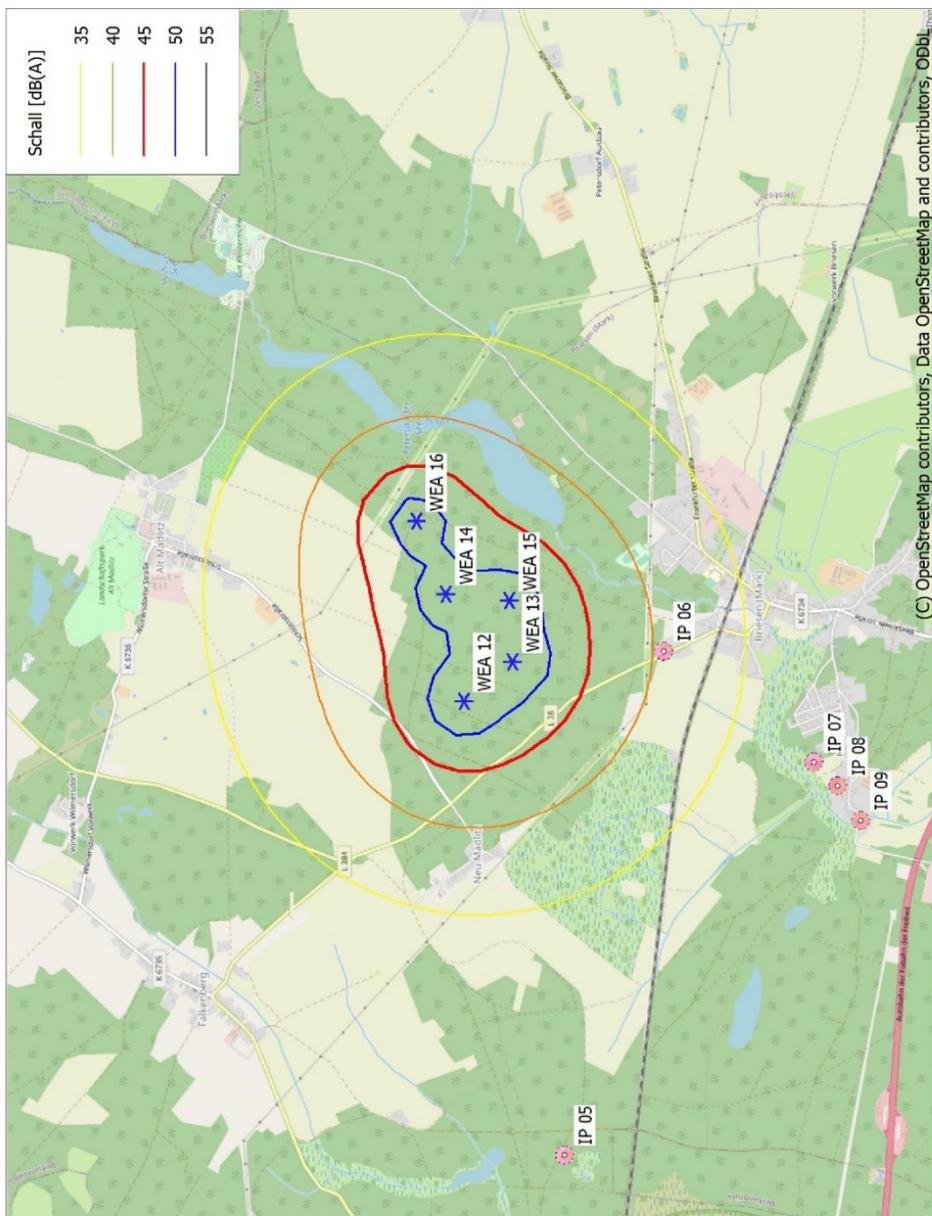
**Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 450.738 Nord: 5.801.826  
 Existierende WEA Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Berechnung:  
VB

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366



13.02.2024 16:16 / 1

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung: BSQ**  
ISO 9613-2 Deutschland

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			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
				Ak-tuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
BSQ 1	449.486	5.798.902	43,9 ABC Experimenten...	Nein	ABC	Experimental-1/1	1	1,0	5,0	USER	Hennenanlage_95,0 dB(A) + 1,9 dB(A)	10,0	96,9

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Distanz z.Richtwert [m]	Schall		
IP 01	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)	443.093	5.797.832	40,0	5,0	45,0	-4,4	6.375		Ja	
IP 02	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)	442.813	5.798.605	40,0	5,0	40,0	-5,1	6.501		Ja	
IP 03	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)	444.783	5.799.156	50,0	5,0	40,0	1,7	4.530		Ja	
IP 04	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)	442.402	5.800.190	51,6	5,0	35,0	-6,7	6.909		Ja	
IP 05	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)	446.768	5.801.144	50,0	5,0	45,0	6,5	3.418		Ja	
IP 06	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)	450.433	5.800.393	49,7	5,0	40,0	15,9	1.597		Ja	
IP 07	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)	449.616	5.799.316	47,6	5,0	35,0	30,9	147		Ja	
IP 08	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)	449.440	5.799.150	42,9	5,0	40,0	36,3	76		Ja	
IP 09	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)	449.185	5.798.983	40,0	5,0	45,0	34,4	206		Ja	
IP 10	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)	448.945	5.796.577	42,6	5,0	40,0	12,0	2.209		Ja	
IP 11	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)	448.677	5.795.865	49,3	5,0	40,0	8,2	2.966		Ja	
IP 12	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)	448.021	5.793.453	40,0	5,0	35,0	-1,6	5.351		Ja	
IP 13	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)	445.440	5.796.116	50,0	5,0	45,0	1,0	4.805		Ja	

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
BSQ 1	
IP 01	6482
IP 02	6680
IP 03	4710
IP 04	7200
IP 05	3523
IP 06	1766
IP 07	434
IP 08	252
IP 09	312
IP 10	2387
IP 11	3143
IP 12	5642
IP 13	4912

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** BSQ **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 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: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	6.482	6.482	-7,7	Nein	<b>-4,44</b>	96,9	3,01	87,23	12,32	4,80	0,00	0,00	104,35

#### Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	6.680	6.680	-3,9	Nein	<b>-5,08</b>	96,9	3,01	87,50	12,69	4,80	0,00	0,00	104,99

#### Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	4.710	4.710	-1,6	Nein	<b>1,70</b>	96,9	3,01	84,46	8,95	4,80	0,00	0,00	98,21

#### Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	7.200	7.200	-1,4	Nein	<b>-6,72</b>	96,9	3,01	88,15	13,68	4,80	0,00	0,00	106,63

#### Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	3.523	3.523	-1,1	Nein	<b>6,48</b>	96,9	3,01	81,94	6,69	4,80	0,00	0,00	93,43

#### Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	1.766	1.766	5,3	Ja	<b>15,92</b>	96,9	3,01	75,94	3,36	4,70	0,00	0,00	83,99

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung: BSQ Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

**Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	434	434	4,6	Ja	<b>30,91</b>	96,9	3,01	63,75	0,82	4,43	0,00	0,00	69,00

**Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	252	252	4,9	Ja	<b>36,31</b>	96,9	3,01	59,03	0,48	4,09	0,00	0,00	63,60

**Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	312	312	6,2	Ja	<b>34,35</b>	96,9	3,01	60,88	0,59	4,09	0,00	0,00	65,56

**Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	2.387	2.387	2,5	Nein	<b>12,02</b>	96,9	3,01	78,56	4,54	4,80	0,00	0,00	87,89

**Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	3.143	3.143	8,6	Nein	<b>8,19</b>	96,9	3,01	80,95	5,97	4,80	0,00	0,00	91,72

**Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	5.642	5.642	1,1	Nein	<b>-1,64</b>	96,9	3,01	86,03	10,72	4,80	0,00	0,00	101,55

**Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BSQ 1	4.912	4.912	-1,9	Nein	<b>0,95</b>	96,9	3,01	84,83	9,33	4,80	0,00	0,00	98,96

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** BSQ

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Alternatives Verf.

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

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

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

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

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

**Keine Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzunabhängige Luftdämpfung: 1,9 dB/km

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** ABC Experimental 1-1 1.0 I-I

**Schall:** Hennenanlage\_95,0 dB(A) + 1,9 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Ansatz 26.01.2022 USER 08.12.2023 10:54  
erstellt LZi

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	5,0	10,0	96,9	Nein

**Schall-Immissionsort: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** BSQ

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

03.01.2024 11:33/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** BSQ

**Schall-Immissionsort:** IP 13 **Schall-Immissionsort:** TA Lärm - Außenbereich (86)

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

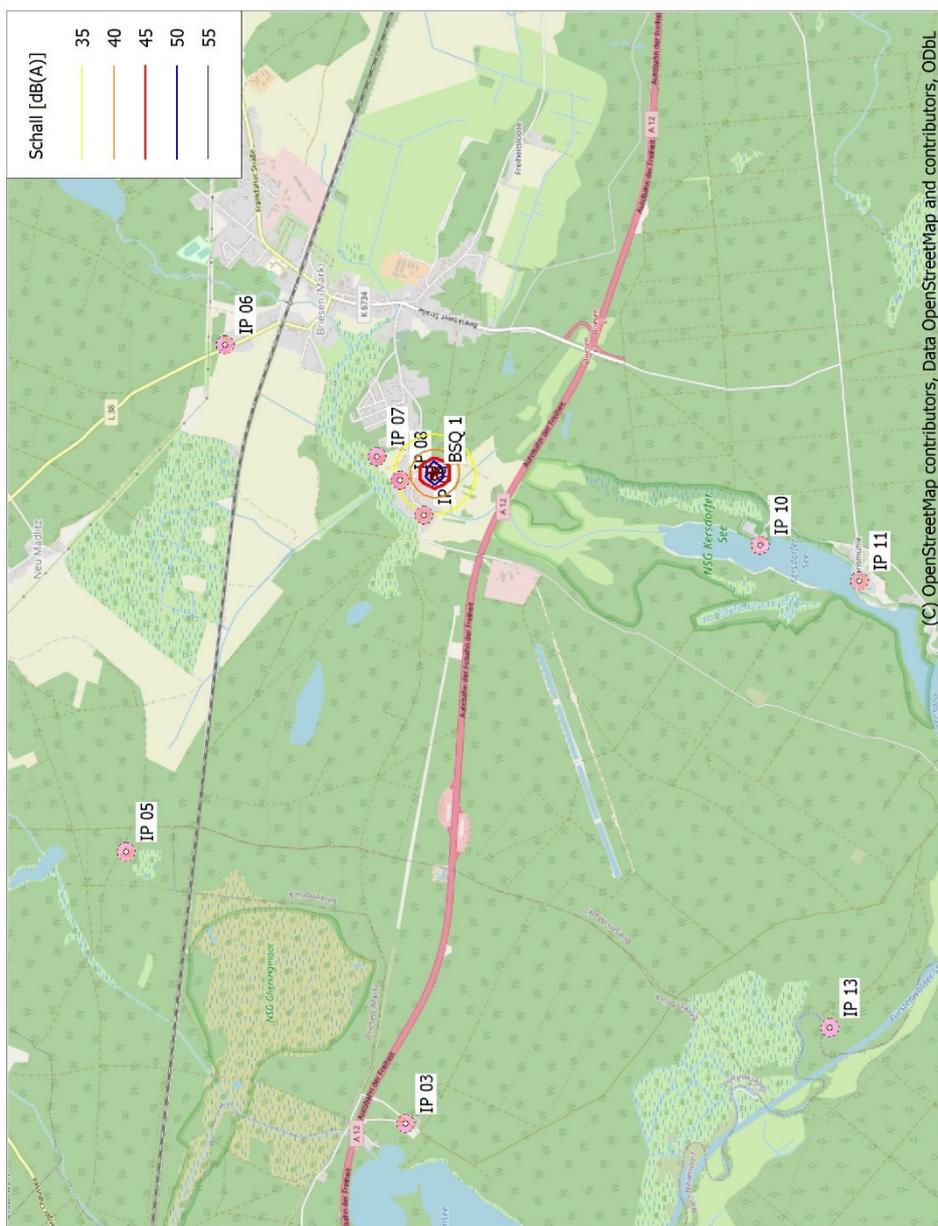
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL  
 Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 448.444 Nord: 5.798.678  
 Existierende WEA Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
BSQ

Lizenzierter Anwender:  
**TUV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Bereich: BSQ  
03.01.2024 11:33/3.6.366



13.02.2024 16:18 / 1

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: ZB

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			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Unsicherheit
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
WEA 01	446.690	5.799.730	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 02	446.630	5.799.295	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 03	446.060	5.799.060	58,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 04	445.675	5.798.700	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO7_99,0 + 2,1 dB(A)	10,0	101,1	0,0	
WEA 05	446.264	5.798.600	56,9	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 06	445.124	5.798.208	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO7_99,0 + 2,1 dB(A)	10,0	101,1	0,0	
WEA 07	445.747	5.798.175	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 08	446.298	5.798.250	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 09	444.694	5.797.905	56,5	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 10	445.265	5.797.750	52,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO4_102,0 + 2,1 dB(A)	10,0	104,1	0,0	
WEA 11	445.870	5.797.755	60,0	VESTAS V172-7.2... Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	Hersteller - SO3_103,0 + 2,1 dB(A)	10,0	105,1	0,0	

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Anforderung erfüllt?
							Schall	Von WEA	
IP 01	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)	443.093	5.797.832	40,0	5,0	45,0	34,0	1.249	Ja
IP 02	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)	442.813	5.798.605	40,0	5,0	40,0	32,4	1.254	Ja
IP 03	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)	444.783	5.799.156	50,0	5,0	40,0	40,3	-53	Nein
IP 04	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)	442.402	5.800.190	51,6	5,0	35,0	28,9	1.566	Ja
IP 05	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)	446.768	5.801.144	50,0	5,0	45,0	34,8	1.062	Ja
IP 06	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)	450.433	5.800.393	49,7	5,0	40,0	26,4	3.001	Ja
IP 07	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)	449.616	5.799.316	47,6	5,0	35,0	29,7	1.277	Ja
IP 08	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)	449.440	5.799.150	42,9	5,0	40,0	30,4	1.886	Ja
IP 09	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)	449.185	5.798.983	40,0	5,0	45,0	31,3	2.150	Ja
IP 10	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)	448.945	5.796.577	42,6	5,0	40,0	29,8	2.133	Ja
IP 11	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)	448.677	5.795.865	49,3	5,0	40,0	29,1	2.339	Ja
IP 12	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)	448.021	5.793.453	40,0	5,0	35,0	24,7	3.052	Ja
IP 13	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)	445.440	5.796.116	50,0	5,0	45,0	35,8	1.162	Ja

#### Abstände (m)

	WEA										
Schall-Immissionsort	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08	WEA 09	WEA 10	WEA 11
IP 01	4067	3828	3211	2724	3263	2066	2676	3232	1603	2174	2778
IP 02	4037	3879	3279	2864	3451	2345	2965	3503	2007	2597	3173
IP 03	1992	1852	1281	1002	1582	1007	1375	1765	1254	1486	1773
IP 04	4313	4322	3829	3596	4176	3367	3905	4352	3236	3762	4237
IP 05	1416	1854	2201	2677	2593	3365	3140	2932	3846	3712	3506
IP 06	3801	3958	4571	5050	4538	5741	5184	4657	6255	5804	5270
IP 07	2955	2986	3566	3989	3428	4627	4034	3485	5121	4625	4059

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung: ZB**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA										
Schall-Immissionsort	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08	WEA 09	WEA 10	WEA 11
IP 08	2810	2813	3381	3791	3223	4417	3819	3268	4906	4403	3832
IP 09	2604	2574	3126	3521	2946	4134	3532	2979	4619	4109	3535
IP 10	3876	3570	3806	3899	3359	4155	3575	3131	4454	3862	3293
IP 11	4346	3995	4130	4129	3648	4256	3731	3369	4475	3898	3384
IP 12	6416	6005	5940	5747	5438	5568	5241	5097	5558	5105	4810
IP 13	3824	3394	3008	2594	2617	2115	2081	2300	1938	1643	1694

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** ZB **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: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.067	4.071	18,28	<b>18,28</b>	104,1	0,00	83,20	5,63	-3,00	0,00	0,00	85,83
WEA 02	3.828	3.832	19,04	<b>19,04</b>	104,1	0,00	82,67	5,40	-3,00	0,00	0,00	85,07
WEA 03	3.211	3.217	21,19	<b>21,19</b>	104,1	0,00	81,15	4,77	-3,00	0,00	0,00	82,92
WEA 04	2.724	2.731	20,01	<b>20,01</b>	101,1	0,00	79,73	4,38	-3,00	0,00	0,00	81,11
WEA 05	3.263	3.268	21,00	<b>21,00</b>	104,1	0,00	81,29	4,83	-3,00	0,00	0,00	83,11
WEA 06	2.066	2.074	23,20	<b>23,20</b>	101,1	0,00	77,34	3,58	-3,00	0,00	0,00	77,92
WEA 07	2.676	2.683	23,36	<b>23,36</b>	104,1	0,00	79,57	4,18	-3,00	0,00	0,00	80,76
WEA 08	3.232	3.238	21,11	<b>21,11</b>	104,1	0,00	81,20	4,79	-3,00	0,00	0,00	83,00
WEA 09	1.603	1.613	29,11	<b>29,11</b>	104,1	0,00	75,16	2,85	-3,00	0,00	0,00	75,00
WEA 10	2.174	2.181	25,75	<b>25,75</b>	104,1	0,00	77,77	3,59	-3,00	0,00	0,00	78,36
WEA 11	2.778	2.785	23,92	<b>23,92</b>	105,1	0,00	79,90	4,30	-3,00	0,00	0,00	81,19
Summe				<b>33,97</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.037	4.041	18,38	<b>18,38</b>	104,1	0,00	83,13	5,60	-3,00	0,00	0,00	85,73
WEA 02	3.879	3.884	18,88	<b>18,88</b>	104,1	0,00	82,78	5,45	-3,00	0,00	0,00	85,23
WEA 03	3.279	3.284	20,94	<b>20,94</b>	104,1	0,00	81,33	4,84	-3,00	0,00	0,00	83,17
WEA 04	2.864	2.870	19,42	<b>19,42</b>	101,1	0,00	80,16	4,54	-3,00	0,00	0,00	81,70
WEA 05	3.451	3.456	20,32	<b>20,32</b>	104,1	0,00	81,77	5,02	-3,00	0,00	0,00	83,79
WEA 06	2.345	2.353	21,75	<b>21,75</b>	101,1	0,00	78,43	3,93	-3,00	0,00	0,00	79,36
WEA 07	2.965	2.971	22,15	<b>22,15</b>	104,1	0,00	80,46	4,51	-3,00	0,00	0,00	81,97
WEA 08	3.503	3.508	20,13	<b>20,13</b>	104,1	0,00	81,90	5,08	-3,00	0,00	0,00	83,98
WEA 09	2.007	2.016	26,64	<b>26,64</b>	104,1	0,00	77,09	3,38	-3,00	0,00	0,00	77,47
WEA 10	2.597	2.603	23,71	<b>23,71</b>	104,1	0,00	79,31	4,09	-3,00	0,00	0,00	80,40
WEA 11	3.173	3.179	22,34	<b>22,34</b>	105,1	0,00	81,04	4,73	-3,00	0,00	0,00	82,77
Summe				<b>32,43</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.992	2.000	26,73	<b>26,73</b>	104,1	0,00	77,02	3,36	-3,00	0,00	0,00	77,38
WEA 02	1.852	1.861	27,54	<b>27,54</b>	104,1	0,00	76,39	3,18	-3,00	0,00	0,00	76,57
WEA 03	1.281	1.293	31,49	<b>31,49</b>	104,1	0,00	73,23	2,39	-3,00	0,00	0,00	72,62
WEA 04	1.002	1.018	30,90	<b>30,90</b>	101,1	0,00	71,15	2,06	-3,00	0,00	0,00	70,21
WEA 05	1.582	1.592	29,26	<b>29,26</b>	104,1	0,00	75,04	2,82	-3,00	0,00	0,00	74,86
WEA 06	1.007	1.023	30,85	<b>30,85</b>	101,1	0,00	71,20	2,07	-3,00	0,00	0,00	70,27
WEA 07	1.375	1.387	30,74	<b>30,74</b>	104,1	0,00	73,84	2,53	-3,00	0,00	0,00	73,37

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 08	1.765	1.774	28,07	<b>28,07</b>	104,1	0,00	75,98	3,06	-3,00	0,00	0,00	76,05
WEA 09	1.254	1.267	31,70	<b>31,70</b>	104,1	0,00	73,05	2,35	-3,00	0,00	0,00	72,41
WEA 10	1.486	1.496	29,93	<b>29,93</b>	104,1	0,00	74,50	2,69	-3,00	0,00	0,00	74,19
WEA 11	1.773	1.782	29,02	<b>29,02</b>	105,1	0,00	76,02	3,07	-3,00	0,00	0,00	76,09
Summe				<b>40,34</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.313	4.316	17,55	<b>17,55</b>	104,1	0,00	83,70	5,86	-3,00	0,00	0,00	86,56
WEA 02	4.322	4.325	17,52	<b>17,52</b>	104,1	0,00	83,72	5,87	-3,00	0,00	0,00	86,59
WEA 03	3.829	3.833	19,04	<b>19,04</b>	104,1	0,00	82,67	5,40	-3,00	0,00	0,00	85,07
WEA 04	3.596	3.601	16,66	<b>16,66</b>	101,1	0,00	82,13	5,33	-3,00	0,00	0,00	84,46
WEA 05	4.176	4.180	17,95	<b>17,95</b>	104,1	0,00	83,42	5,73	-3,00	0,00	0,00	86,16
WEA 06	3.367	3.372	17,47	<b>17,47</b>	101,1	0,00	81,56	5,09	-3,00	0,00	0,00	83,65
WEA 07	3.905	3.909	18,79	<b>18,79</b>	104,1	0,00	82,84	5,48	-3,00	0,00	0,00	85,32
WEA 08	4.352	4.356	17,43	<b>17,43</b>	104,1	0,00	83,78	5,90	-3,00	0,00	0,00	86,68
WEA 09	3.236	3.241	21,10	<b>21,10</b>	104,1	0,00	81,21	4,80	-3,00	0,00	0,00	83,01
WEA 10	3.762	3.765	19,26	<b>19,26</b>	104,1	0,00	82,52	5,33	-3,00	0,00	0,00	84,85
WEA 11	4.237	4.241	18,78	<b>18,78</b>	105,1	0,00	83,55	5,79	-3,00	0,00	0,00	86,34
Summe				<b>28,91</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.416	1.428	30,43	<b>30,43</b>	104,1	0,00	74,09	2,59	-3,00	0,00	0,00	73,68
WEA 02	1.854	1.863	27,53	<b>27,53</b>	104,1	0,00	76,40	3,18	-3,00	0,00	0,00	76,59
WEA 03	2.201	2.208	25,61	<b>25,61</b>	104,1	0,00	77,88	3,62	-3,00	0,00	0,00	78,50
WEA 04	2.677	2.683	20,21	<b>20,21</b>	101,1	0,00	79,57	4,33	-3,00	0,00	0,00	80,90
WEA 05	2.593	2.599	23,73	<b>23,73</b>	104,1	0,00	79,30	4,09	-3,00	0,00	0,00	80,38
WEA 06	3.365	3.370	17,47	<b>17,47</b>	101,1	0,00	81,55	5,09	-3,00	0,00	0,00	83,64
WEA 07	3.140	3.145	21,46	<b>21,46</b>	104,1	0,00	80,95	4,70	-3,00	0,00	0,00	82,65
WEA 08	2.932	2.937	22,28	<b>22,28</b>	104,1	0,00	80,36	4,47	-3,00	0,00	0,00	81,83
WEA 09	3.846	3.850	18,98	<b>18,98</b>	104,1	0,00	82,71	5,42	-3,00	0,00	0,00	85,13
WEA 10	3.712	3.716	19,42	<b>19,42</b>	104,1	0,00	82,40	5,29	-3,00	0,00	0,00	84,69
WEA 11	3.506	3.511	21,13	<b>21,13</b>	105,1	0,00	81,91	5,07	-3,00	0,00	0,00	83,98
Summe				<b>34,82</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.801	3.805	19,13	<b>19,13</b>	104,1	0,00	82,61	5,37	-3,00	0,00	0,00	84,98
WEA 02	3.958	3.962	18,63	<b>18,63</b>	104,1	0,00	82,96	5,53	-3,00	0,00	0,00	85,49
WEA 03	4.571	4.575	16,81	<b>16,81</b>	104,1	0,00	84,21	6,10	-3,00	0,00	0,00	87,31
WEA 04	5.050	5.053	12,36	<b>12,36</b>	101,1	0,00	85,07	6,69	-3,00	0,00	0,00	88,76
WEA 05	4.538	4.541	16,90	<b>16,90</b>	104,1	0,00	84,14	6,07	-3,00	0,00	0,00	87,21
WEA 06	5.741	5.744	10,67	<b>10,67</b>	101,1	0,00	86,18	7,26	-3,00	0,00	0,00	90,44
WEA 07	5.184	5.187	15,18	<b>15,18</b>	104,1	0,00	85,30	6,63	-3,00	0,00	0,00	88,93
WEA 08	4.657	4.661	16,57	<b>16,57</b>	104,1	0,00	84,37	6,18	-3,00	0,00	0,00	87,54
WEA 09	6.255	6.257	12,69	<b>12,69</b>	104,1	0,00	86,93	7,49	-3,00	0,00	0,00	91,42
WEA 10	5.804	5.807	13,69	<b>13,69</b>	104,1	0,00	86,28	7,14	-3,00	0,00	0,00	90,42
WEA 11	5.270	5.273	15,97	<b>15,97</b>	105,1	0,00	85,44	6,70	-3,00	0,00	0,00	89,14
Summe				<b>26,44</b>								

Projekt:

**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

**Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.955	2.961	22,19	<b>22,19</b>	104,1	0,00	80,43	4,50	-3,00	0,00	0,00	81,92
WEA 02	2.986	2.992	22,06	<b>22,06</b>	104,1	0,00	80,52	4,53	-3,00	0,00	0,00	82,05
WEA 03	3.566	3.570	19,92	<b>19,92</b>	104,1	0,00	82,05	5,14	-3,00	0,00	0,00	84,19
WEA 04	3.989	3.993	15,37	<b>15,37</b>	101,1	0,00	83,03	5,72	-3,00	0,00	0,00	85,75
WEA 05	3.428	3.433	20,40	<b>20,40</b>	104,1	0,00	81,71	5,00	-3,00	0,00	0,00	83,71
WEA 06	4.627	4.631	13,49	<b>13,49</b>	101,1	0,00	84,31	6,32	-3,00	0,00	0,00	87,63
WEA 07	4.034	4.038	18,39	<b>18,39</b>	104,1	0,00	83,12	5,60	-3,00	0,00	0,00	85,72
WEA 08	3.485	3.490	20,20	<b>20,20</b>	104,1	0,00	81,86	5,06	-3,00	0,00	0,00	83,91
WEA 09	5.121	5.124	15,34	<b>15,34</b>	104,1	0,00	85,19	6,58	-3,00	0,00	0,00	88,77
WEA 10	4.625	4.628	16,66	<b>16,66</b>	104,1	0,00	84,31	6,15	-3,00	0,00	0,00	87,45
WEA 11	4.059	4.063	19,32	<b>19,32</b>	105,1	0,00	83,18	5,62	-3,00	0,00	0,00	85,79
Summe				<b>29,69</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.810	2.816	22,78	<b>22,78</b>	104,1	0,00	79,99	4,33	-3,00	0,00	0,00	81,33
WEA 02	2.813	2.820	22,77	<b>22,77</b>	104,1	0,00	80,00	4,34	-3,00	0,00	0,00	81,34
WEA 03	3.381	3.386	20,57	<b>20,57</b>	104,1	0,00	81,59	4,95	-3,00	0,00	0,00	83,54
WEA 04	3.791	3.796	16,00	<b>16,00</b>	101,1	0,00	82,59	5,53	-3,00	0,00	0,00	85,11
WEA 05	3.223	3.228	21,15	<b>21,15</b>	104,1	0,00	81,18	4,78	-3,00	0,00	0,00	82,96
WEA 06	4.417	4.421	14,08	<b>14,08</b>	101,1	0,00	83,91	6,13	-3,00	0,00	0,00	87,04
WEA 07	3.819	3.824	19,07	<b>19,07</b>	104,1	0,00	82,65	5,39	-3,00	0,00	0,00	85,04
WEA 08	3.268	3.273	20,98	<b>20,98</b>	104,1	0,00	81,30	4,83	-3,00	0,00	0,00	83,13
WEA 09	4.906	4.909	15,90	<b>15,90</b>	104,1	0,00	84,82	6,39	-3,00	0,00	0,00	88,22
WEA 10	4.403	4.407	17,28	<b>17,28</b>	104,1	0,00	83,88	5,95	-3,00	0,00	0,00	86,83
WEA 11	3.832	3.837	20,03	<b>20,03</b>	105,1	0,00	82,68	5,40	-3,00	0,00	0,00	85,08
Summe				<b>30,37</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.604	2.611	23,67	<b>23,67</b>	104,1	0,00	79,34	4,10	-3,00	0,00	0,00	80,44
WEA 02	2.574	2.581	23,81	<b>23,81</b>	104,1	0,00	79,24	4,07	-3,00	0,00	0,00	80,30
WEA 03	3.126	3.132	21,52	<b>21,52</b>	104,1	0,00	80,92	4,68	-3,00	0,00	0,00	82,60
WEA 04	3.521	3.527	16,92	<b>16,92</b>	101,1	0,00	81,95	5,25	-3,00	0,00	0,00	84,20
WEA 05	2.946	2.952	22,22	<b>22,22</b>	104,1	0,00	80,40	4,49	-3,00	0,00	0,00	81,89
WEA 06	4.134	4.139	14,92	<b>14,92</b>	101,1	0,00	83,34	5,86	-3,00	0,00	0,00	86,20
WEA 07	3.532	3.537	20,03	<b>20,03</b>	104,1	0,00	81,97	5,10	-3,00	0,00	0,00	84,08
WEA 08	2.979	2.985	22,09	<b>22,09</b>	104,1	0,00	80,50	4,52	-3,00	0,00	0,00	82,02
WEA 09	4.619	4.622	16,67	<b>16,67</b>	104,1	0,00	84,30	6,14	-3,00	0,00	0,00	87,44
WEA 10	4.109	4.113	18,16	<b>18,16</b>	104,1	0,00	83,28	5,67	-3,00	0,00	0,00	85,96
WEA 11	3.535	3.540	21,03	<b>21,03</b>	105,1	0,00	81,98	5,10	-3,00	0,00	0,00	84,08
Summe				<b>31,35</b>								

**Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.876	3.881	18,88	<b>18,88</b>	104,1	0,00	82,78	5,45	-3,00	0,00	0,00	85,23
WEA 02	3.570	3.575	19,90	<b>19,90</b>	104,1	0,00	82,07	5,14	-3,00	0,00	0,00	84,21
WEA 03	3.806	3.811	19,11	<b>19,11</b>	104,1	0,00	82,62	5,38	-3,00	0,00	0,00	85,00
WEA 04	3.899	3.903	15,65	<b>15,65</b>	101,1	0,00	82,83	5,63	-3,00	0,00	0,00	85,46
WEA 05	3.359	3.364	20,65	<b>20,65</b>	104,1	0,00	81,54	4,93	-3,00	0,00	0,00	83,46
WEA 06	4.155	4.159	14,86	<b>14,86</b>	101,1	0,00	83,38	5,88	-3,00	0,00	0,00	86,26
WEA 07	3.575	3.580	19,89	<b>19,89</b>	104,1	0,00	82,08	5,15	-3,00	0,00	0,00	84,23
WEA 08	3.131	3.137	21,49	<b>21,49</b>	104,1	0,00	80,93	4,69	-3,00	0,00	0,00	82,62

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734  
Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
Berechnet:  
06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 09	4.454	4.457	17,14	<b>17,14</b>	104,1	0,00	83,98	5,99	-3,00	0,00	0,00	86,97
WEA 10	3.862	3.867	18,93	<b>18,93</b>	104,1	0,00	82,75	5,43	-3,00	0,00	0,00	85,18
WEA 11	3.293	3.298	21,89	<b>21,89</b>	105,1	0,00	81,37	4,85	-3,00	0,00	0,00	83,22
Summe				<b>29,84</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.346	4.350	17,45	<b>17,45</b>	104,1	0,00	83,77	5,89	-3,00	0,00	0,00	86,66
WEA 02	3.995	3.999	18,51	<b>18,51</b>	104,1	0,00	83,04	5,56	-3,00	0,00	0,00	85,60
WEA 03	4.130	4.134	18,09	<b>18,09</b>	104,1	0,00	83,33	5,69	-3,00	0,00	0,00	86,02
WEA 04	4.129	4.133	14,93	<b>14,93</b>	101,1	0,00	83,33	5,86	-3,00	0,00	0,00	86,18
WEA 05	3.648	3.652	19,64	<b>19,64</b>	104,1	0,00	82,25	5,22	-3,00	0,00	0,00	84,47
WEA 06	4.256	4.260	14,55	<b>14,55</b>	101,1	0,00	83,59	5,98	-3,00	0,00	0,00	86,57
WEA 07	3.731	3.736	19,36	<b>19,36</b>	104,1	0,00	82,45	5,30	-3,00	0,00	0,00	84,75
WEA 08	3.369	3.374	20,61	<b>20,61</b>	104,1	0,00	81,56	4,94	-3,00	0,00	0,00	83,50
WEA 09	4.475	4.479	17,08	<b>17,08</b>	104,1	0,00	84,02	6,01	-3,00	0,00	0,00	87,03
WEA 10	3.898	3.902	18,82	<b>18,82</b>	104,1	0,00	82,83	5,47	-3,00	0,00	0,00	85,29
WEA 11	3.384	3.389	21,56	<b>21,56</b>	105,1	0,00	81,60	4,95	-3,00	0,00	0,00	83,55
Summe				<b>29,11</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	6.416	6.419	12,35	<b>12,35</b>	104,1	0,00	87,15	7,61	-3,00	0,00	0,00	91,76
WEA 02	6.005	6.008	13,24	<b>13,24</b>	104,1	0,00	86,57	7,30	-3,00	0,00	0,00	90,87
WEA 03	5.940	5.943	13,39	<b>13,39</b>	104,1	0,00	86,48	7,25	-3,00	0,00	0,00	90,73
WEA 04	5.747	5.750	10,66	<b>10,66</b>	101,1	0,00	86,19	7,27	-3,00	0,00	0,00	90,46
WEA 05	5.438	5.442	14,55	<b>14,55</b>	104,1	0,00	85,71	6,84	-3,00	0,00	0,00	89,56
WEA 06	5.568	5.571	11,08	<b>11,08</b>	101,1	0,00	85,92	7,12	-3,00	0,00	0,00	90,04
WEA 07	5.241	5.244	15,04	<b>15,04</b>	104,1	0,00	85,39	6,68	-3,00	0,00	0,00	89,07
WEA 08	5.097	5.100	15,40	<b>15,40</b>	104,1	0,00	85,15	6,56	-3,00	0,00	0,00	88,71
WEA 09	5.558	5.561	14,27	<b>14,27</b>	104,1	0,00	85,90	6,94	-3,00	0,00	0,00	89,84
WEA 10	5.105	5.108	15,38	<b>15,38</b>	104,1	0,00	85,16	6,57	-3,00	0,00	0,00	88,73
WEA 11	4.810	4.813	17,16	<b>17,16</b>	105,1	0,00	84,65	6,30	-3,00	0,00	0,00	87,95
Summe				<b>24,67</b>								

### Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.824	3.828	19,06	<b>19,06</b>	104,1	0,00	82,66	5,40	-3,00	0,00	0,00	85,06
WEA 02	3.394	3.399	20,52	<b>20,52</b>	104,1	0,00	81,63	4,96	-3,00	0,00	0,00	83,59
WEA 03	3.008	3.014	21,98	<b>21,98</b>	104,1	0,00	80,58	4,55	-3,00	0,00	0,00	82,13
WEA 04	2.594	2.601	20,58	<b>20,58</b>	101,1	0,00	79,30	4,23	-3,00	0,00	0,00	80,53
WEA 05	2.617	2.623	23,62	<b>23,62</b>	104,1	0,00	79,38	4,11	-3,00	0,00	0,00	80,49
WEA 06	2.115	2.123	22,93	<b>22,93</b>	101,1	0,00	77,54	3,64	-3,00	0,00	0,00	78,18
WEA 07	2.081	2.089	26,24	<b>26,24</b>	104,1	0,00	77,40	3,47	-3,00	0,00	0,00	77,87
WEA 08	2.300	2.307	25,11	<b>25,11</b>	104,1	0,00	78,26	3,74	-3,00	0,00	0,00	79,00
WEA 09	1.938	1.946	27,04	<b>27,04</b>	104,1	0,00	76,78	3,29	-3,00	0,00	0,00	77,07
WEA 10	1.643	1.652	28,85	<b>28,85</b>	104,1	0,00	75,36	2,90	-3,00	0,00	0,00	75,26
WEA 11	1.694	1.704	29,52	<b>29,52</b>	105,1	0,00	75,63	2,97	-3,00	0,00	0,00	75,60
Summe				<b>35,80</b>								

Projekt:

**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** ZB

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

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

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

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

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

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

**Unsicherheitszuschlag:**

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

**WEA:** VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

**Schall:** Hersteller - SO4\_102,0 + 2,1 dB(A)

Datenquelle

Vestas, Dok.: 0124-6701.V03, 2023-03-10  
erstellt RFI

Quelle/Datum

28.10.2022

Quelle

USER

Bearbeitet

05.11.2023 10:30

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	175,0		10,0	104,1	Nein	87,7	95,3	98,5	98,7	97,1	92,6	85,1	74,6

**WEA:** VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

**Schall:** Hersteller - SO7\_99,0 + 2,1 dB(A)

Datenquelle

Vestas, Dok.: 0124-6701.V03, 2023-03-10  
erstellt RFI

Quelle/Datum

28.10.2022

Quelle

USER

Bearbeitet

17.07.2023 16:28

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	175,0		10,0	101,1	Nein	85,1	92,1	95,1	95,8	94,4	90,0	82,5	72,1

**WEA:** VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

**Schall:** Hersteller - SO3\_103,0 + 2,1 dB(A)

Datenquelle

Vestas, Dok.: 0124-6701.V03, 2023-03-10  
erstellt RFI

Quelle/Datum

28.10.2022

Quelle

USER

Bearbeitet

14.07.2023 16:55

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	175,0		10,0	105,1	Nein	88,8	96,3	99,5	99,7	98,1	93,6	86,1	75,5

Projekt:

2023-11-15 - Dehmsee - reVenton

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** ZB

**Schall-Immissionsort: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (74)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (75)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (76)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (77)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (78)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (79)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (80)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (81)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (82)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:

**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**

Große Bahnstraße 31

DE-22525 Hamburg

+49 40 8557 2734

Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de

Berechnet:

06.02.2024 16:40/3.6.366

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** ZB

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (83)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (84)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Reines Wohngebiet / Kurgebiet (85)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (86)**

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

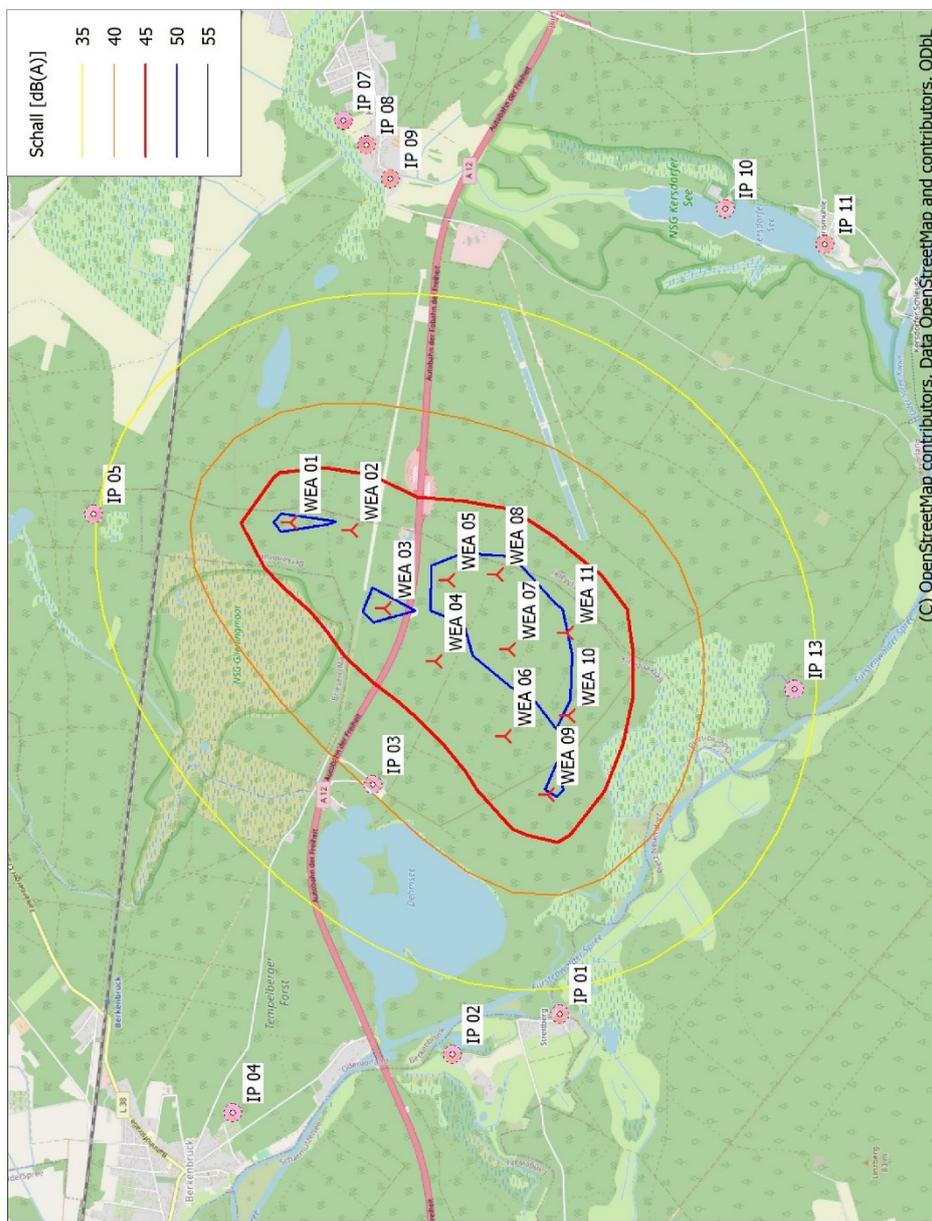
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

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

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:  
**2023-11-15 - Dehmsee - reVenton**



▲ **Neue WEA**  
■ **Schall-Immissionsort**  
 Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 446.021 Nord: 5.798.472  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

**DECIBEL -**  
**Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**  
**Berechnung:**  
ZB

Lizenzierter Anwender:  
**TUV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
 Große Bahnstraße 31  
 DE-22525 Hamburg  
 +49 40 8557 2734  
 Julie-Ann Maschmann / jmaschmann@tuev-nord.de  
 Berechnet:  
 06.02.2024 16:40/3.6.366



13.02.2024 16:14 / 1

windPRO 3.6.366 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

<b>Gesamtbelastung und Teilimmissionspegel an den IP 01 bis 13 [dB(A)]</b>													
Schall- quelle	IP 01	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06	IP 07	IP 08	IP 09	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
	45 dB(A)	40 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)	45 dB(A)
WEA 12	10,17	10,35	14,52	10,54	22,16	32,19	25,70	24,76	23,74	15,89	14,05	9,17	11,45
WEA 13	10,02	10,12	14,25	10,14	21,29	35,63	27,08	25,96	24,75	16,61	14,68	9,62	11,61
WEA 14	6,79	6,92	10,72	7,05	17,27	29,06	21,93	20,97	19,91	12,94	11,18	6,51	8,21
WEA 15	7,21	7,28	11,20	7,27	17,64	32,75	23,95	22,83	21,61	14,08	12,20	7,26	8,89
WEA 16	6,38	6,49	10,04	6,63	16,03	27,01	20,63	19,74	18,75	12,52	10,86	6,41	7,80
BSQ 1	-4,44	-5,08	1,70	-6,72	6,48	15,92	30,91	36,31	34,35	12,02	8,19	-1,64	0,95
<b>Vorbe- lastung</b>	<b>15,46</b>	<b>15,58</b>	<b>19,61</b>	<b>15,67</b>	<b>26,58</b>	<b>39,32</b>	<b>34,21</b>	<b>37,31</b>	<b>35,53</b>	<b>22,14</b>	<b>20,14</b>	<b>15,09</b>	<b>17,00</b>
WEA 01	18,28	18,38	26,73	17,55	30,43	19,13	22,19	22,78	23,67	18,88	17,45	12,35	19,06
WEA 02	19,04	18,88	27,54	17,52	27,53	18,63	22,06	22,77	23,81	19,90	18,51	13,24	20,52
WEA 03	21,19	20,94	31,49	19,04	25,61	16,81	19,92	20,57	21,52	19,11	18,09	13,39	21,98
WEA 04	20,01	19,42	30,90	16,66	20,21	12,36	15,37	16,00	16,92	15,65	14,93	10,66	20,58
WEA 05	21,00	20,32	29,26	17,95	23,73	16,90	20,40	21,15	22,22	20,65	19,64	14,55	23,62
WEA 06	23,20	21,75	30,85	17,47	17,47	10,67	13,49	14,08	14,92	14,86	14,55	11,08	22,93
WEA 07	23,36	22,15	30,74	18,79	21,46	15,18	18,39	19,07	20,03	19,89	19,36	15,04	26,24
WEA 08	21,11	20,13	28,07	17,43	22,28	16,57	20,20	20,98	22,09	21,49	20,61	15,40	25,11
WEA 09	29,11	26,64	31,70	21,10	18,98	12,69	15,34	15,90	16,67	17,14	17,08	14,27	27,04
WEA 10	25,75	23,71	29,93	19,26	19,42	13,69	16,66	17,28	18,16	18,93	18,82	15,38	28,85
WEA 11	23,92	22,34	29,02	18,78	21,13	15,97	19,32	20,03	21,03	21,89	21,56	17,16	29,52
<b>Zusatzbe- lastung</b>	<b>33,97</b>	<b>32,43</b>	<b>40,34</b>	<b>28,91</b>	<b>34,82</b>	<b>26,44</b>	<b>29,69</b>	<b>30,37</b>	<b>31,35</b>	<b>29,84</b>	<b>29,11</b>	<b>24,67</b>	<b>35,80</b>
<b>Gesamt- belastung</b>	<b>34,04</b>	<b>32,52</b>	<b>40,38</b>	<b>29,11</b>	<b>35,43</b>	<b>39,53</b>	<b>35,52</b>	<b>38,11</b>	<b>36,94</b>	<b>30,52</b>	<b>29,63</b>	<b>25,12</b>	<b>35,86</b>

9.2 Lage der Immissionspunkte

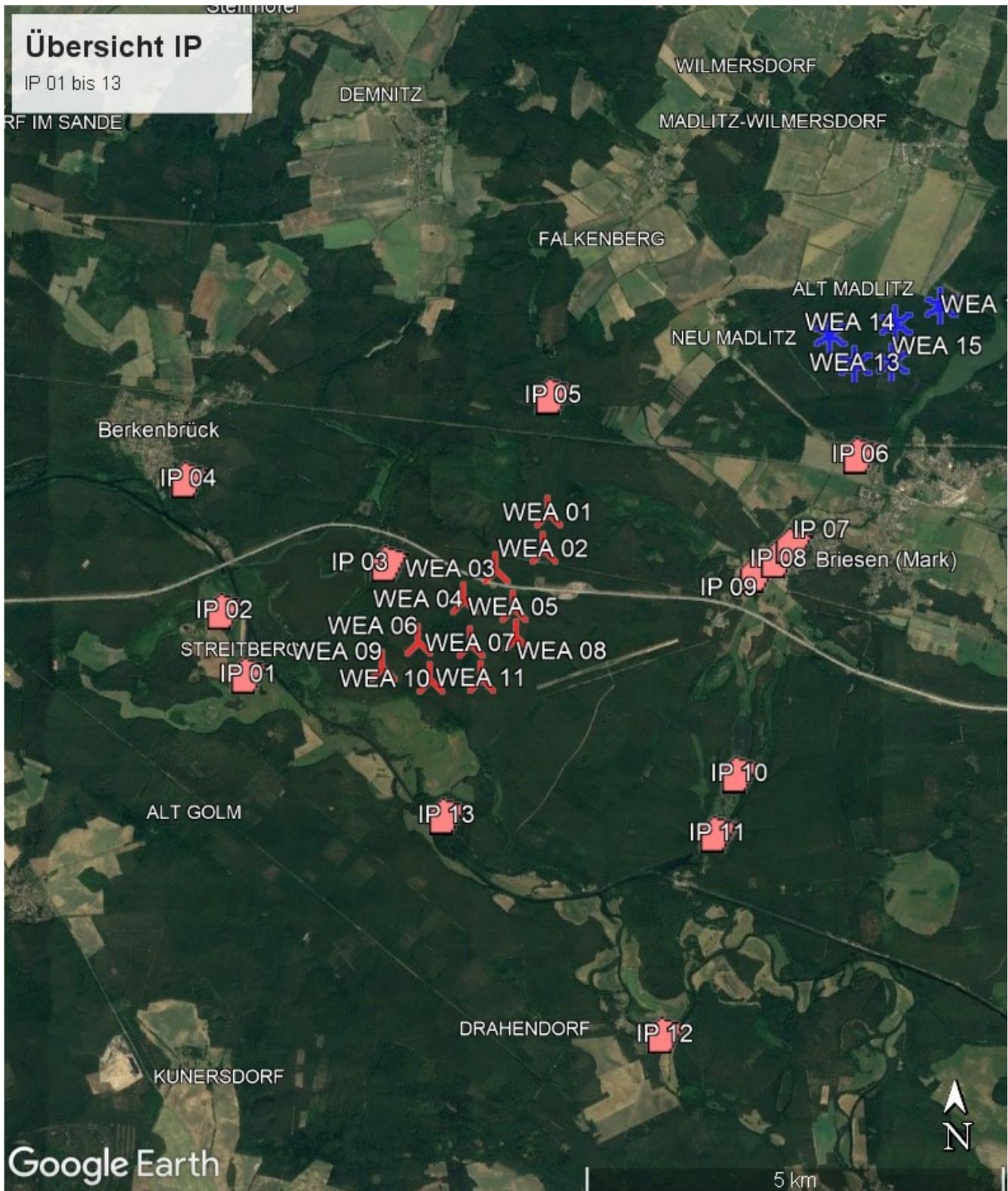
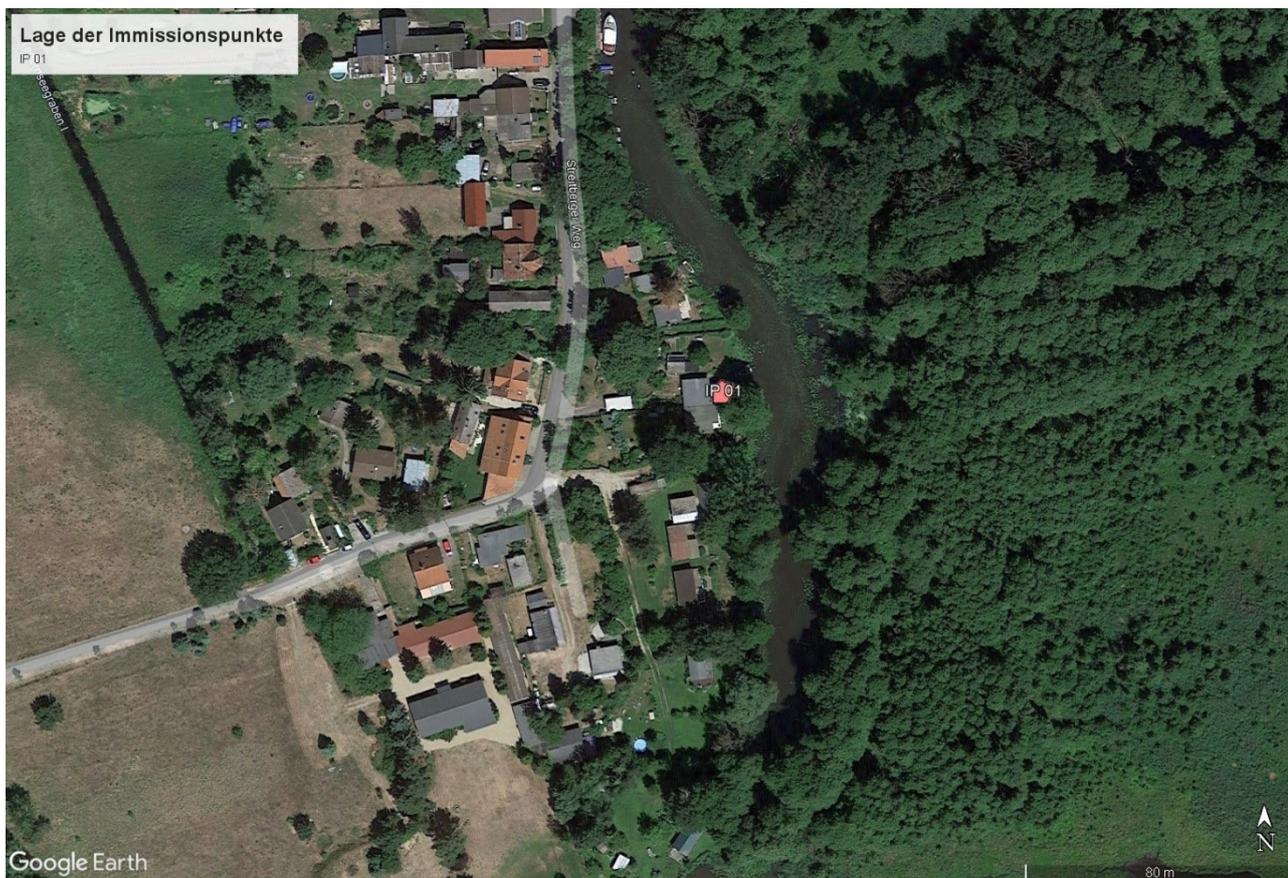


Abbildung 4: Lage der IP 01 bis 13, Übersicht, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



**Abbildung 5:** Lage des IP 01, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



**Abbildung 6:** Lage des IP 02, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.

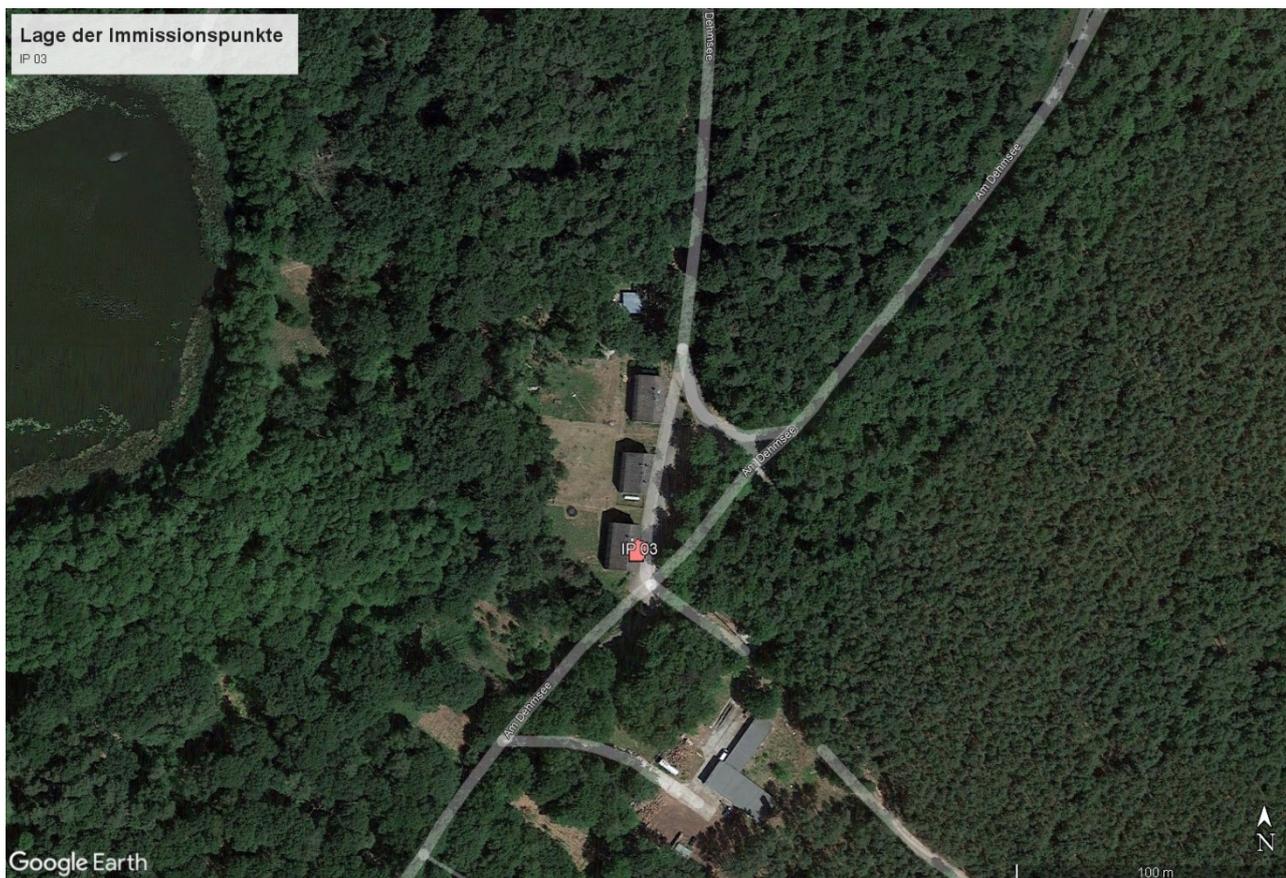


Abbildung 7: Lage des IP 03, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



Abbildung 8: Lage des IP 04, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



**Abbildung 9:** Lage des IP 05, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



**Abbildung 10:** Lage des IP 06, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.

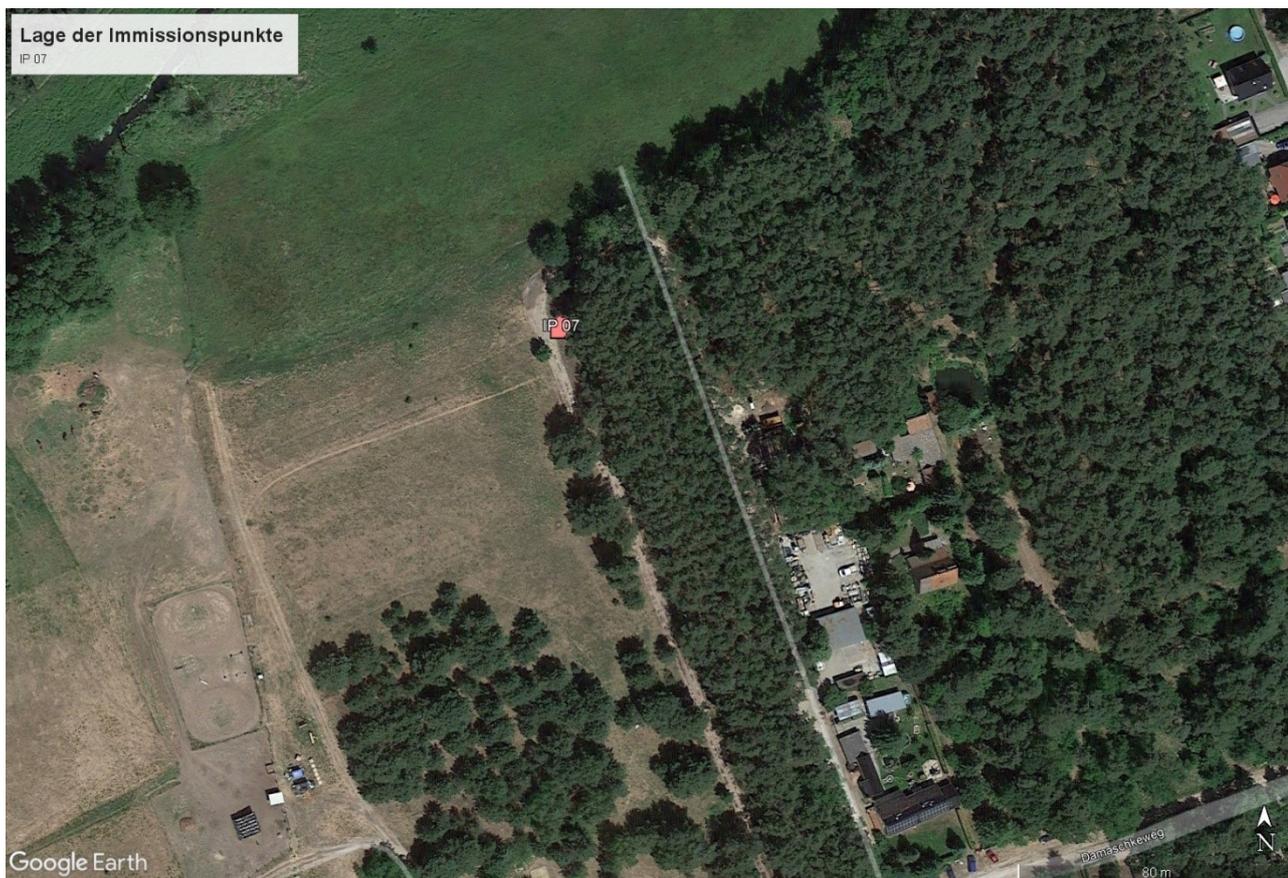


Abbildung 11: Lage des IP 07, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



Abbildung 12: Lage des IP 08, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



Abbildung 13: Lage des IP 09, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.

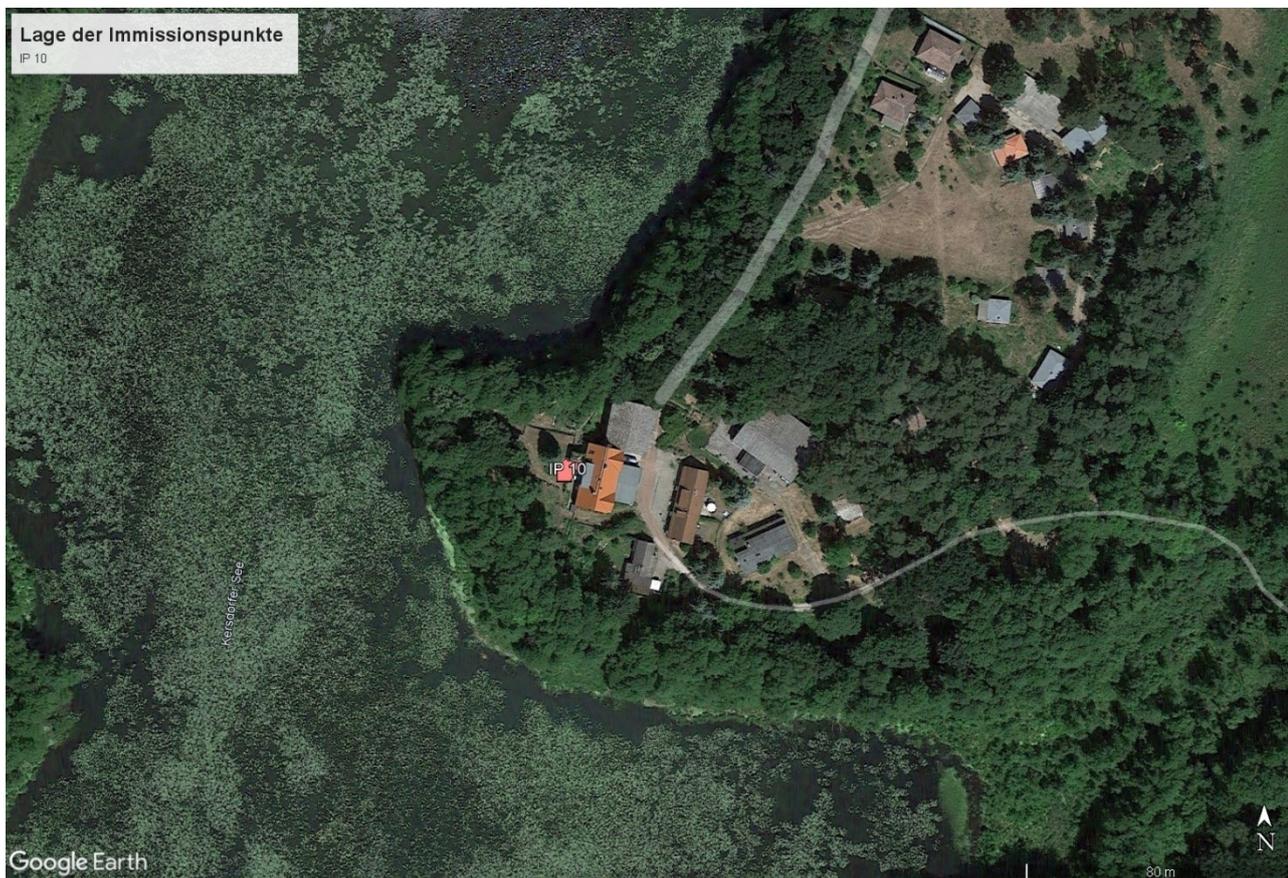


Abbildung 14: Lage des IP 10, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



Abbildung 15: Lage des IP 11, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.



Abbildung 16: Lage des IP 12, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.

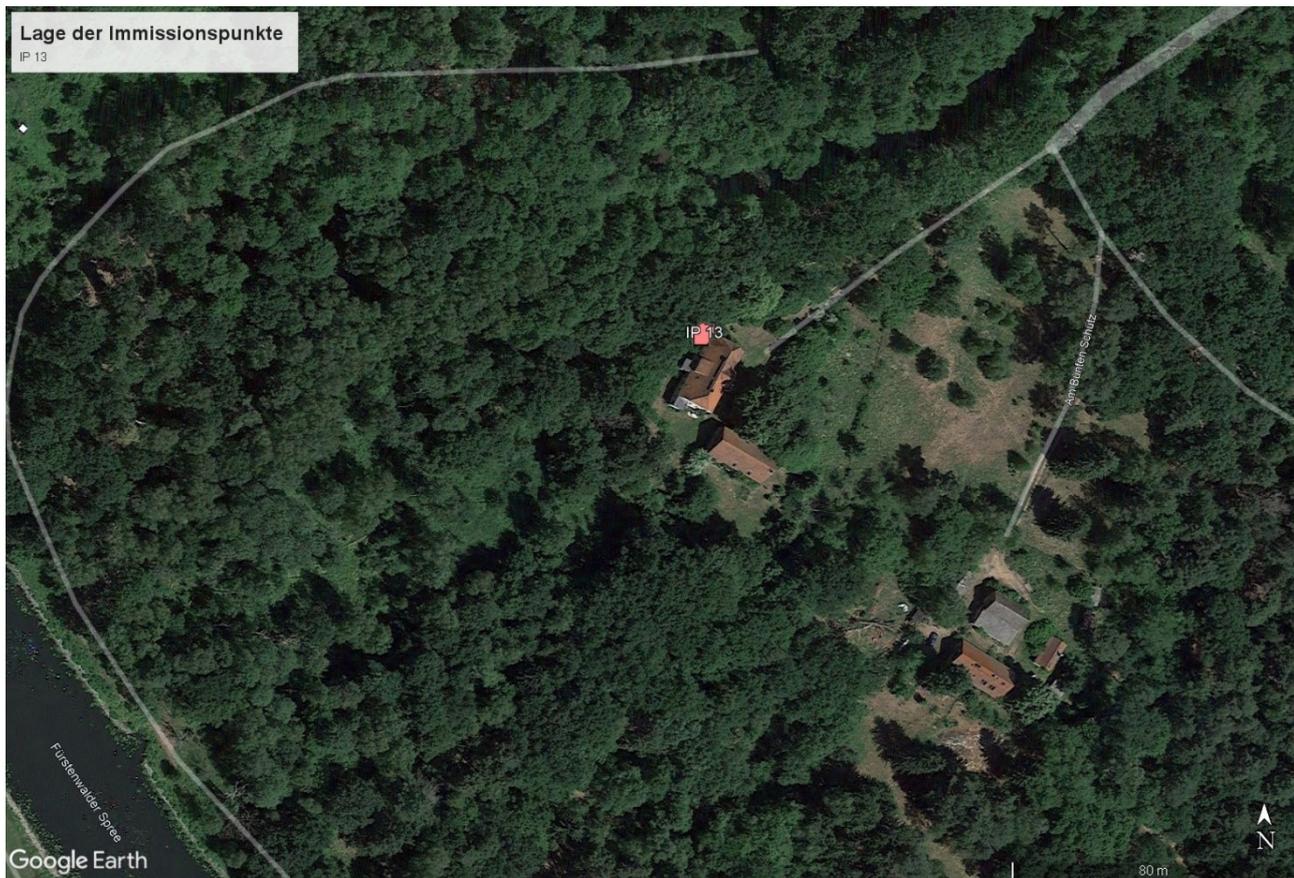


Abbildung 17: Lage des IP 13, IP-Symbole aus /7/, Karte aus /9/.