

# SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

## für drei Windenergieanlagen

am Standort

## Meschede-Einhaus | Nordrhein-Westfalen

Datum: 01.10.2025

Berichtsnummer: 24-1-3212-002-NRi

### Auftraggeber

Enova Windpark Meschede Betriebs GmbH & Co. KG  
Steinhausstraße 112  
26831 Bunderhee

### Auftragnehmer

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
34131 Kassel  
Tel +49 561 288573-0



Die vorliegende Schallimmissionsprognose für eine Windenergieplanung am Standort Meschede-Einhaus (Nordrhein-Westfalen) wurde der Ramboll Deutschland GmbH von der Enova Windpark Meschede Betriebs GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Rechtsgrundlage dieses Gutachtens ist das BImSchG [1] mit dem in §1 festgehaltenen Zweck „[...] Menschen [...] vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen [...]“. Die Ramboll Deutschland GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [2] u. a. für die Erstellung von Schallimmissionsprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der Ramboll-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schall“ festgelegt und dokumentiert.

Die Ergebnisse basieren auf den Berechnungen nach Vorgaben der TA Lärm [3], der DIN ISO 9613-2 [4] modifiziert durch das Interimsverfahren [5] gemäß den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [6] und unter Berücksichtigung spezifischer Landesvorgaben für Nordrhein-Westfalen sowie auf Basis der vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten.

Das Urheberrecht und geistige Eigentum dieses Gutachtens liegt bei der Ramboll Deutschland GmbH. Inhaltliche Veränderungen bedürfen einer Zustimmung. Die Nutzungsrechte dieses Gutachtens, insbesondere die elektronische Weitergabe, Veröffentlichung und Vervielfältigung liegen beim Auftraggeber und bedürfen dessen Zustimmung.

Nr.	Datum	Bearbeiter:in	Beschreibung
001	13.03.2025	H. Ristow	Planung von drei WEA des Typs Nordex N149-5.X
002	01.10.2025	H. Ristow	Änderung der Vorbelastung

Kassel, 01.10.2025



Dipl.-Geogr. Holger Ristow  
(Bearbeiter)



Nils Fischer, M. Sc.  
(Prüferin)

## INHALT

1	Zusammenfassung .....	4
2	Berechnungsgrundlagen.....	7
2.1	Aufgabenstellung .....	7
2.2	Ausbreitungsrechnung .....	8
2.3	Immissionsorte.....	9
2.3.1	Einwirkungsbereich .....	9
2.3.2	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte .....	10
2.3.3	Lage der Immissionsorte.....	11
2.3.4	Gemengelagen .....	17
2.4	Potenzielle Schallreflexionen und Abschirmungseffekte .....	17
2.5	Vorbelastungen .....	18
2.5.1	Gewerbliche Vorbelastungen .....	18
2.5.2	Windenergieanlagen.....	22
2.6	Zusatzbelastung .....	25
2.7	WEA-Rückbau.....	27
3	Ergebnisse der Immissionsberechnungen .....	28
3.1	Beurteilungspegel an den Immissionsorten .....	28
3.2	Bewertung der Ergebnisse.....	29
3.3	Tagbetrieb .....	30
4	Literaturverzeichnis .....	31
5	Anhang .....	33

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Für die Planung von drei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Nordex N149-5.X mit einer Nabenhöhe von 164 m am Standort Meschede-Einhaus wurde eine Schallimmissionsprognose entsprechend der TA Lärm [3] für die zu berücksichtigenden Schallquellen, ggfs. unter Berücksichtigung spezifischer Landesvorgaben für Nordrhein-Westfalen, an den für die Planung maßgeblichen Immissionsorten durchgeführt. Bei der Planung handelt es sich um ein Repowering-Vorhaben, in dessen Rahmen vier bestehende WEA zurückgebaut werden sollen. Für WEA wurden die Berechnungsvorschriften der DIN ISO 9613-2 [4] entsprechend den Hinweisen der LAI [6] nach dem Interimsverfahren [5] modifiziert.

Als Emissionswerte für die WEA-Planung wurden die nach FGW-Richtlinie [7] vermessene Schallleistungspegel (siehe Abschnitt 2.6) zugrunde gelegt. Zur sicheren Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm werden die in Tabelle 3 aufgeführten nächtlichen Betriebsmodi angesetzt. Die Emissionsdaten der Vorbelastung wurden entsprechend der vorliegenden Quellen angesetzt (siehe Kapitel 2.5).

Die Immissionen der einzelnen Schallquellen überlagern sich an den Immissionsorten (vgl. Kapitel 2.3) zu einem resultierenden Schalldruckpegel bzw. Beurteilungspegel  $L_{r,o}$ , der nach TA Lärm zu bewerten ist. Die Beurteilung erfolgt anhand der Nacht-Immissionsrichtwerte für die lauteste Nachtstunde. Die resultierenden Beurteilungspegel  $L_{r,o}$  im Nachtzeitraum nach dem oberen Vertrauensbereich (OVb) an den nach TA Lärm maßgeblichen Immissionsorten sind neben den nächtlichen Immissionsrichtwerten (IRW) in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1: Immissions-/ Beurteilungspegel der Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung**

Bez.	Adresse	$IRW_N$ (dB(A))	$L_{r,vb}$ WEA (dB(A))	$L_{r,zb}$ (dB(A))	$L_{r,gb}$ (dB(A))	$L_r^1$ (dB(A))	$\Delta IR-W_{GB}$ (dB)	$\Delta IRW_{zb}$ (dB)
<b>Me01</b>	Meschede, Drasenbeck 3	45	38,0	38,6	41,3	41	-4	-6
<b>Me02</b>	Meschede, Höringhausen 10	45	39,7	39,8	42,8	43	-2	-5
<b>Me03</b>	Meschede, Köttinghausen 2	45	40,4	42,4	44,5	45	+0	-3
<b>Me04</b>	Meschede, Einhaus 3	45	42,7	43,9	46,4	<b>46</b>	+1	-1
<b>Me05</b>	Meschede, Ennert 4	45	41,4	36,3	42,6	43	-2	-9
<b>Me06</b>	Meschede, Ennert 1	45	42,2	35,9	43,1	43	-2	-9
<b>Me07</b>	Meschede, Einhaus 4	45	43,3	42,4	45,9	<b>46</b>	+1	-3
<b>Me08</b>	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennese	35	37,1	25,1	37,4	<b>37</b>	+2	-10
<b>Me09</b>	Meschede, Am Hüwel 4	40	38,4	32,2	39,3	39	-1	-8

<sup>1</sup> Beurteilungspegel gemäß TA Lärm. Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [8] angewendet. In Einzelfällen kann es Abweichungen in der Darstellung bei auf eine und auf keine Nachkommastellen gerundeten Werten geben (z. Bsp. 32,47 → 32,5 → 32). Siehe dazu auch die detaillierten Ergebnisse im Anhang.



Bez.	Adresse	$IRW_N$ (dB(A))	$L_{r,vB}$ WEA (dB(A))	$L_{r,zB}$ (dB(A))	$L_{r,gB}$ (dB(A))	$L_r^1$ (dB(A))	$\Delta IR-W_{GB}$ (dB)	$\Delta IRW_{zB}$ (dB)
<b>Me10</b>	Meschede, Zum Busch 7	40	38,1	33,1	39,3	39	-1	-7
<b>Me11</b>	Meschede, Unterm Steinrücken 5	40	40,5	29,3	40,8	<b>41</b>	+1	-11
<b>Me12</b>	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	40	38,0	32,7	39,1	39	-1	-7
<b>Me13</b>	Meschede, Am Hang 1	35	39,5	30,3	40,0	<b>40</b>	+5	-5
<b>Me14</b>	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	35	38,1	32,3	39,1	<b>39</b>	+4	-3
<b>Me15</b>	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	38	38,1	32,4	39,1	<b>39</b>	+1	-6
<b>Sc01</b>	Schmallenberg, Mönekind 2	45	44,7	34,4	45,1	45	+0	-11

\* Rundung gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [8], Details siehe Kapitel 3.1 und Ergebnisse im Anhang

**Tabelle 2: Immissionspegel ( $L_{r,o}$ ) WEA Rückbau und WEA Planung im Vergleich**

Bez.	Adresse	$IRW_{nacht}$ (dB(A))	$L_{r,o, Rückbau}$ (dB(A))	$L_{r,o, Planung}$ (dB(A))	$\Delta L_r$ (dB)
<b>Me13</b>	Meschede, Am Hang 1	35	30,6	30,3	-0,3
<b>Me14</b>	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	35	32,9	32,3	-0,6

An den Immissionsorten **Me04**, **Me07** und **Me11** werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung um 1 dB überschritten. Die Zusatzbelastung hält die Immissionsrichtwerte ein. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm soll die Genehmigung bei einer Überschreitung um 1 dB aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden. Eine Änderung des Schalldruckpegels um bis zu etwa 1 dB wird vom menschlichen Gehör subjektiv nicht wahrgenommen und als nicht erheblich eingestuft [9]. Zudem liegt der Immissionsort **Me11** nach Ziffer 2.2 TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

Am Immissionsort **Me08** wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die Zusatzbelastung unterschreitet den Immissionsrichtwert um 10 dB. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen. Zudem liegt der Immissionsort nach Ziffer 2.2 TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

Am Immissionsort **Me15** wird der nächtlichen Immissionsrichtwert durch die Gesamtbelastung um 1 dB überschritten. Die Zusatzbelastung hält den Immissionsrichtwert ein. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm soll die Genehmigung bei einer Überschreitung um 1 dB aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden. Weiterhin unterschreitet die Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert um mind. 6 dB(A). Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen. An den Immissionsorten **Me13** und **Me14** werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die

**Zusatzbelastung hält den Immissionsrichtwert ein. Der Immissionsbeitrag der neu geplanten WEA ist im Vergleich zu dem der zurückzubauenden WEA an den betrachteten Immissionsorten um 0,3 bzw. 0,6 dB geringer. Somit darf die Genehmigung gemäß § 16b Abs 3 BImSchG [10] nicht versagt werden.**

**An allen weiteren Immissionsorten werden die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA Lärm unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG ist demnach nicht auszugehen.**

## 2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Meschede-Einhaus drei WEA des Typs Nordex N149-5.X mit 164 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 3). Bei der Planung handelt es sich um ein Repowering-Vorhaben, in dessen Rahmen vier bestehende WEA zurückgebaut werden sollen.

Es soll u.a. überprüft werden, ob mit dem Repowering-Vorhaben der in Absatz 3 § 16b BImSchG [10] formulierte Modernisierungsansatz<sup>2</sup> erfüllt ist.

In der Umgebung des Standortes sind weitere WEA als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Es soll der nächtliche Beurteilungspegel nach dem oberen Vertrauensbereich  $L_{r,o}$  der durch die zu berücksichtigenden Schallemissionsquellen hervorgerufenen Immissionen an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung berechnet und mit den immissionsschutzrechtlichen Vorgaben der TA Lärm [3] für diese Gebäude (Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1) verglichen und bewertet werden.

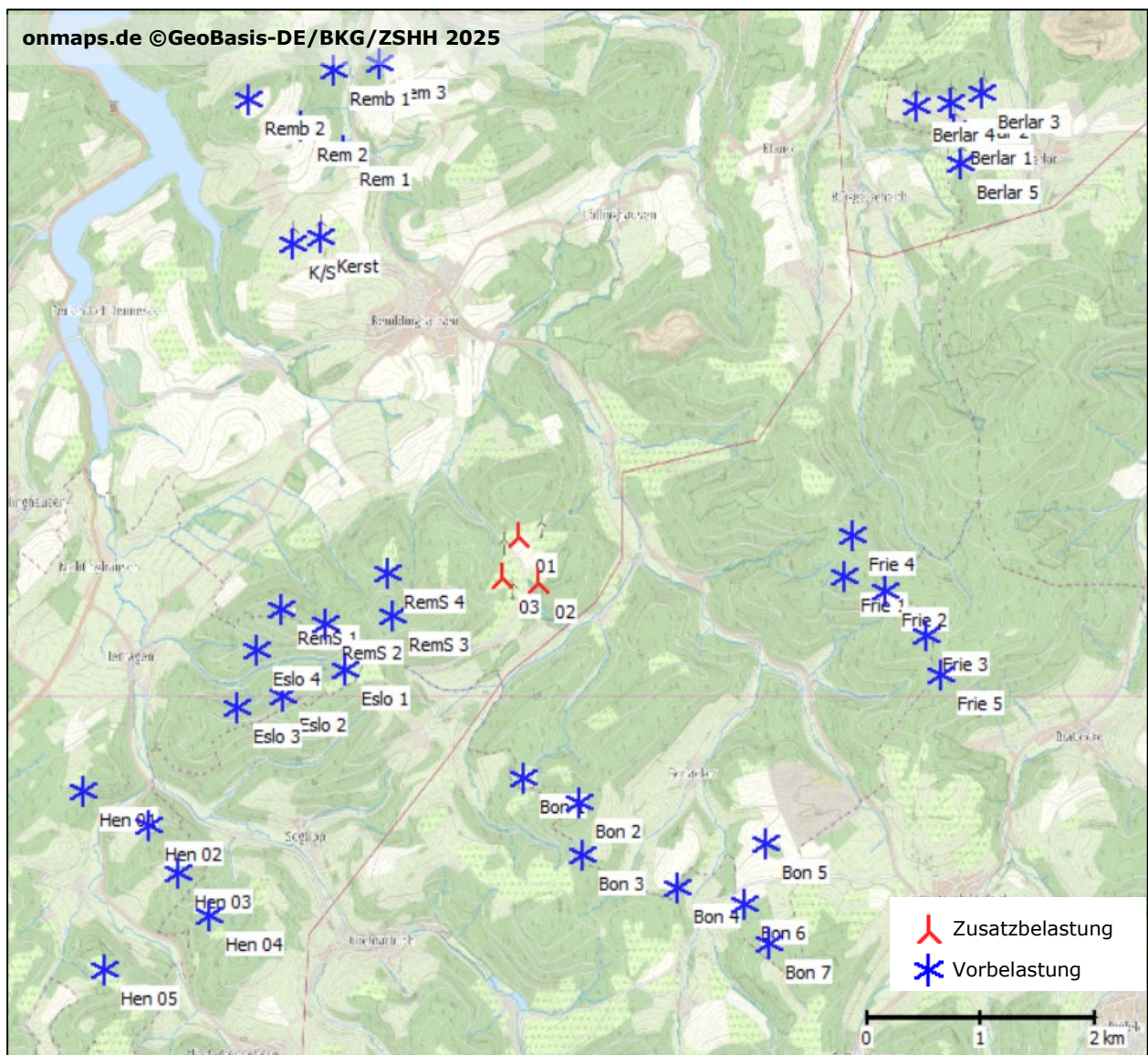
Diese Revision der Schallprognose ist aufgrund von Nachforderungen seitens der Genehmigungsbehörde notwendig. Zum einen hat sich bei 3 WEA der Vorbelastung in Frielinghausen der WEA-Typ geändert, zum anderen sind dort 2 weitere WEA beantragt worden, die als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen. Weiterhin wird auf potentielle weitere gewerbliche Vorbelastung eingegangen.

**Tabelle 3: Kenndaten der geplanten WEA**

Bez.	Hersteller	Typ	NH (m)	Koordinaten (UTM 32 ETRS89)		Betriebs- modus nachts
				Ost	Nord	
<b>01</b>	Nordex	N149-5.X	164	452.283	5.681.802	Mode 3
<b>02</b>	Nordex	N149-5.X	164	452.446	5.681.399	Mode 0
<b>03</b>	Nordex	N149-5.X	164	452.131	5.681.446	Mode 0

<sup>2</sup> „Die Genehmigung einer Windenergieanlage im Rahmen einer Modernisierung nach Absatz 2 darf nicht versagt werden, wenn nach der Modernisierung nicht alle Immissionsrichtwerte der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm eingehalten werden, wenn aber

1. der Immissionsbeitrag der Windenergieanlage nach der Modernisierung niedriger ist als der Immissionsbeitrag der durch sie ersetzten Windenergieanlagen und
2. die Windenergieanlage dem Stand der Technik entspricht.“



**Abbildung 1: Übersichtskarte**

## 2.2 Ausbreitungsrechnung

Die Immissionsprognose wird gemäß TA Lärm nach der Berechnungsvorschrift der DIN ISO 9613-2 [4] durchgeführt. Dabei werden günstige Schallausbreitungsbedingungen angenommen (Mitwindbedingungen, 10°C Lufttemperatur, 70 % Luftfeuchte) (vgl. DIN ISO 9613-2, Kap. 7.2, Tab. 2). Für WEA wird entsprechend den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [6] das vom NALS modifizierte Verfahren („Interimsverfahren“) [5] angewendet. Bei der Ausbreitung des Schalls werden die abschirmenden Effekte von Gebäuden und des Geländes nicht berücksichtigt.

Die Berechnungen wurden mit der Software windPRO [11], Modul DECIBEL durchgeführt. Das Höhenrelief wurde dem DGM5 Nordrhein-Westfalen entnommen. Die Immissionen werden für die lauteste

Nachtstunde berechnet (Nachtbetrieb der WEA im jeweiligen Modus). Weitere Angaben zu den Grundlagen der Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen.

## **2.3 Immissionsorte**

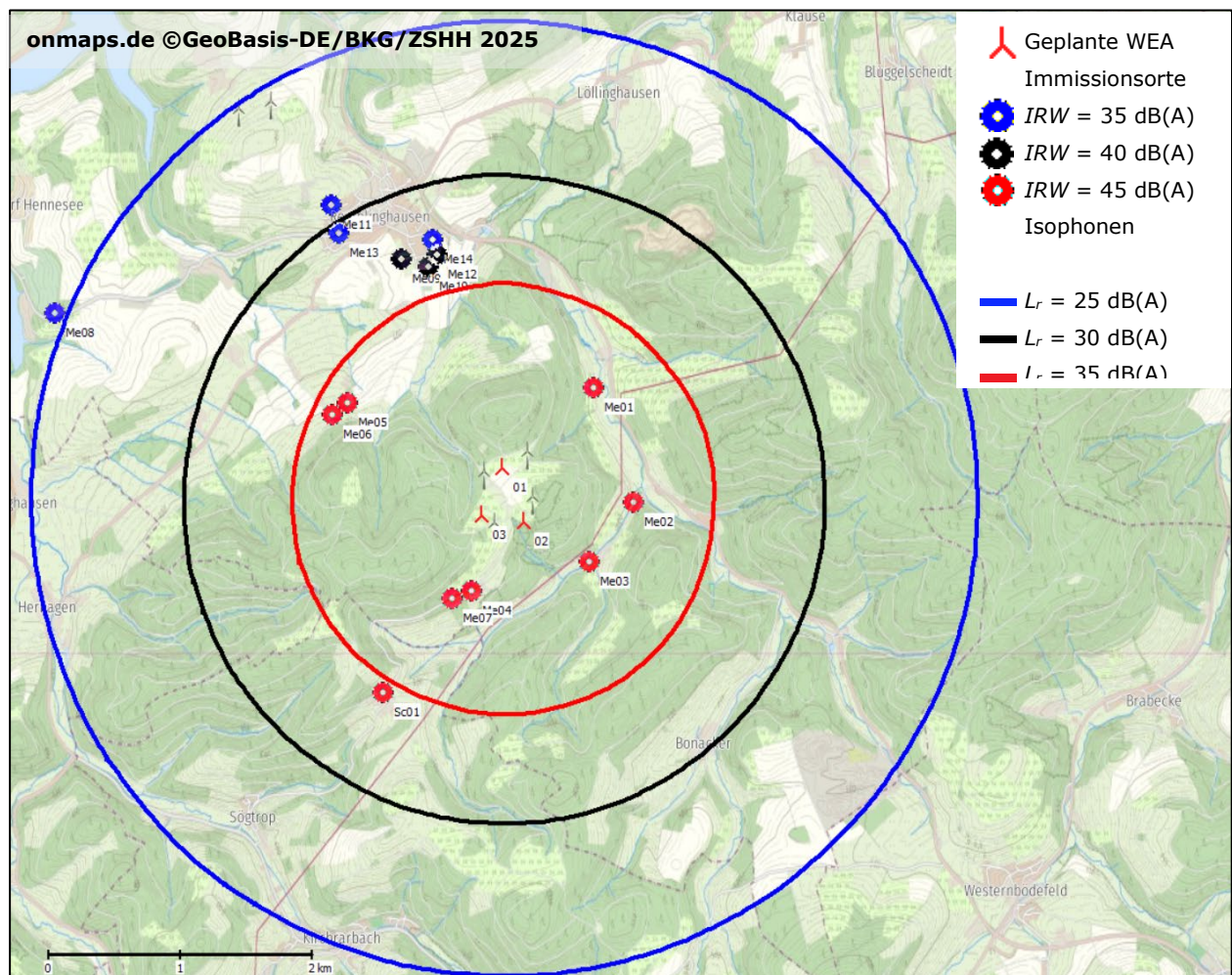
### **2.3.1 Einwirkungsbereich**

Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort Meschede-Einhaus wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden schutzbedürftigen maßgeblichen Immissionsorte (IO) auf Basis topographischer Karten, des amtlichen Liegenschaftskatasters Deutschland (ALKIS) und anhand von Luftbildern ermittelt. Im Rahmen einer Standortbesichtigung am 11.07.2024 wurden diese überprüft und dokumentiert.

Die Auswahl der für die Schallimmissionsprognose relevanten Immissionsorte am Standort erfolgte auf der Basis des nach der Ziffer 2.2 a) TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA für den Nachtbetrieb (für den Tagbetrieb siehe 3.3). Der Einwirkungsbereich der WEA ist demnach definiert als der Bereich, in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert (*IRW*) liegt.

Dazu sind auf der folgenden Karte die Iso-Schalllinien (Isophonen) für 25 dB(A), 30 dB(A) und für 35 dB(A) eingezeichnet. In der vorliegenden Immissionsberechnung sind lediglich diejenigen Immissionsorte zu berücksichtigen, die innerhalb der 25 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 35 dB(A) beträgt, die innerhalb der 30 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 40 dB(A) beträgt bzw. die innerhalb der 35 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert 45 dB(A) beträgt.





**Abbildung 2: Einwirkungsbereich Zusatzbelastung (nachts)**

### 2.3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

In Tabelle 4 sind die maßgeblichen Immissionsorte mit ihren im Gutachten verwendeten Bezeichnungen und die dort jeweils relevanten Immissionsrichtwerte aufgeführt. Die Richtwerte werden entsprechend Ziffer 6.1 TA Lärm oder anderen schallschutztechnischen Richtlinien (bspw. Orientierungswerte nach DIN 18005 [12]) angewendet. Für die Beurteilung der Schallimmissionen an den Immissionsorten wird der niedrigere Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) herangezogen.

**Tabelle 4: Immissionsorte**

Bez.	Adresse	$IRW_N$ (dB(A))	Gebiets- einstufung <sup>3</sup>	Grundlage der Einstufung <sup>4</sup>
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me02	Meschede, Höringhausen 10	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me04	Meschede, Einhaus 3	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me05	Meschede, Ennert 4	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me06	Meschede, Ennert 1	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me07	Meschede, Einhaus 4	45	AB	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Henne-see	35	SO	BP 62 „Erholungszentrum Henne-see“
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	40	W / WA	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me10	Meschede, Zum Busch 7	40	W /WA	FNP Meschede, gutachterliche Einschätzung
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	40	WR/GL	BP 59 2. Änderung „Gartenstr.“ gutacht. Einschätzung
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	40	WR/GL	BP 147 „Winterberger Str.“ gutacht. Einschätzung
Me13	Meschede, Am Hang 1	35	WR	BP 59 3. Änderung „Gartenstr.“
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	35	WR	BP 147 „Winterberger Str.“
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	38	WR/GL	BP 147 „Winterberger Str.“ gutacht. Einschätzung
Sc01	Schmallenberg, Mönekind 2	45	AB	FNP Schmallenebrg, gutachterliche Einschätzung

### 2.3.3 Lage der Immissionsorte

Nach Abschnitt 2.3 TA Lärm sind die Immissionsorte maßgeblich, an denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Aus diesem Grund wurden die Immissionsorte an den am stärksten betroffenen Gebäuden gesetzt.

Die Höhe der Immissionsorte über Grund beträgt in der Regel 5 m. Die genaue Lage der Immissionsorte lässt sich den folgenden Abbildungen entnehmen. Die Koordinaten und Höhen der einzelnen Immissionspunkte sind den Berechnungsgrundlagen im Anhang zu entnehmen.

<sup>3</sup> AB = Außenbereich

GL = Gemengelage, siehe Abschnitt 2.3.4

SO = Sondergebiet

W = Wohnbaufläche

W = Allgemeines Wohngebiet

WR = Reines Wohngebiet

<sup>4</sup> BP = Bebauungsplan

FNP = Flächennutzungsplan



**Abbildung 3:** Lage des Immissionsortes Me01



**Abbildung 4:** Lage des Immissionsortes Me02





Abbildung 5: Lage des Immissionsortes Me03

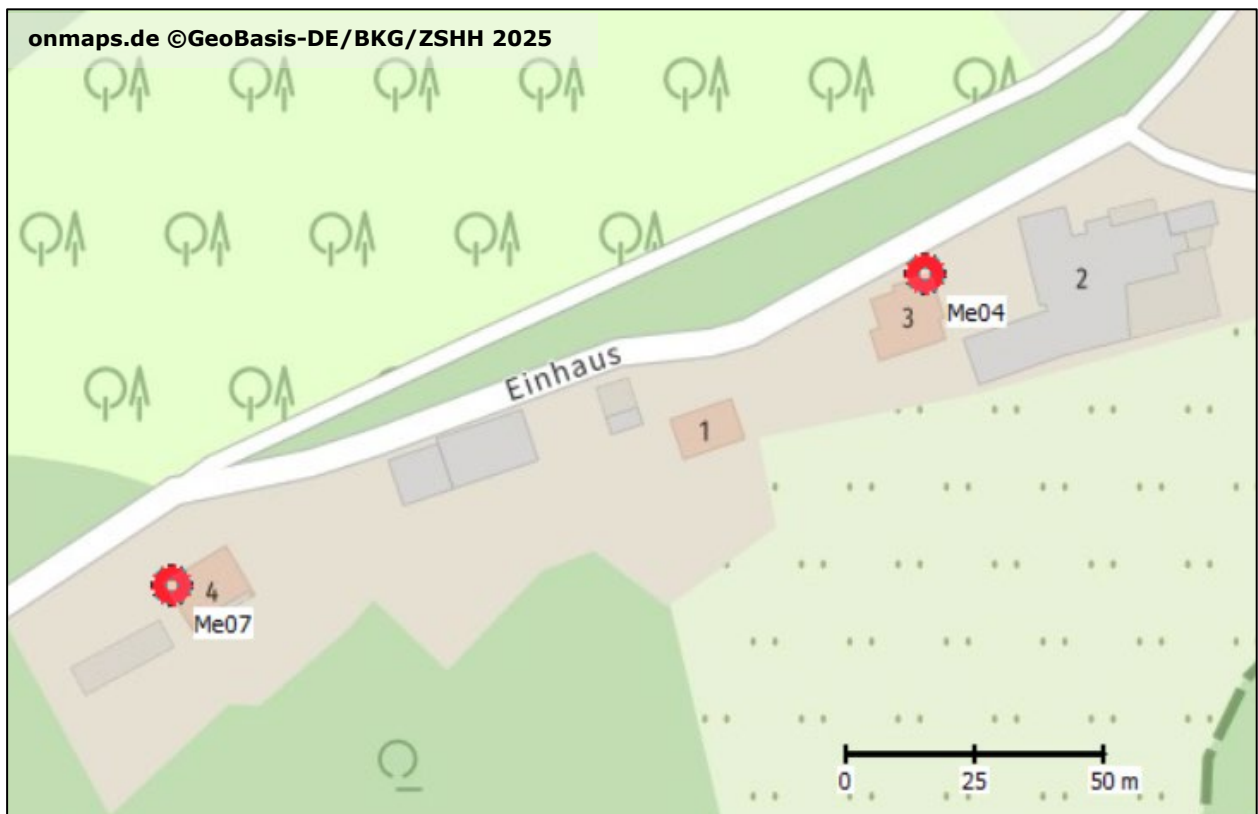
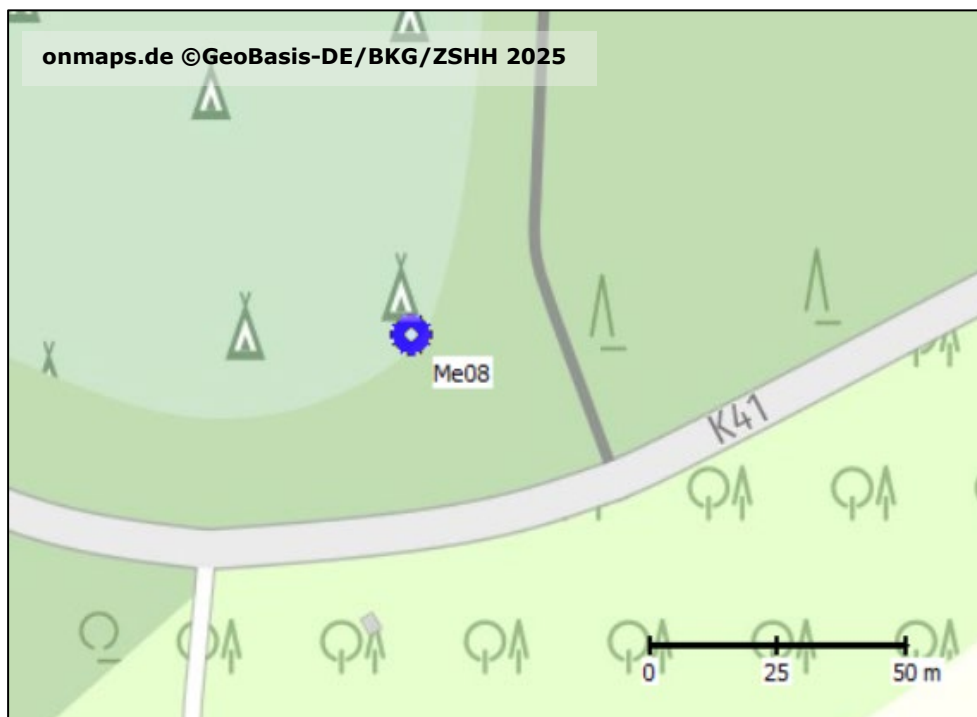


Abbildung 6: Lage der Immissionsorte Me04 und Me07



**Abbildung 7:** Lage der Immissionsorte Me05 und Me06



**Abbildung 8:** Lage des Immissionsortes Me08

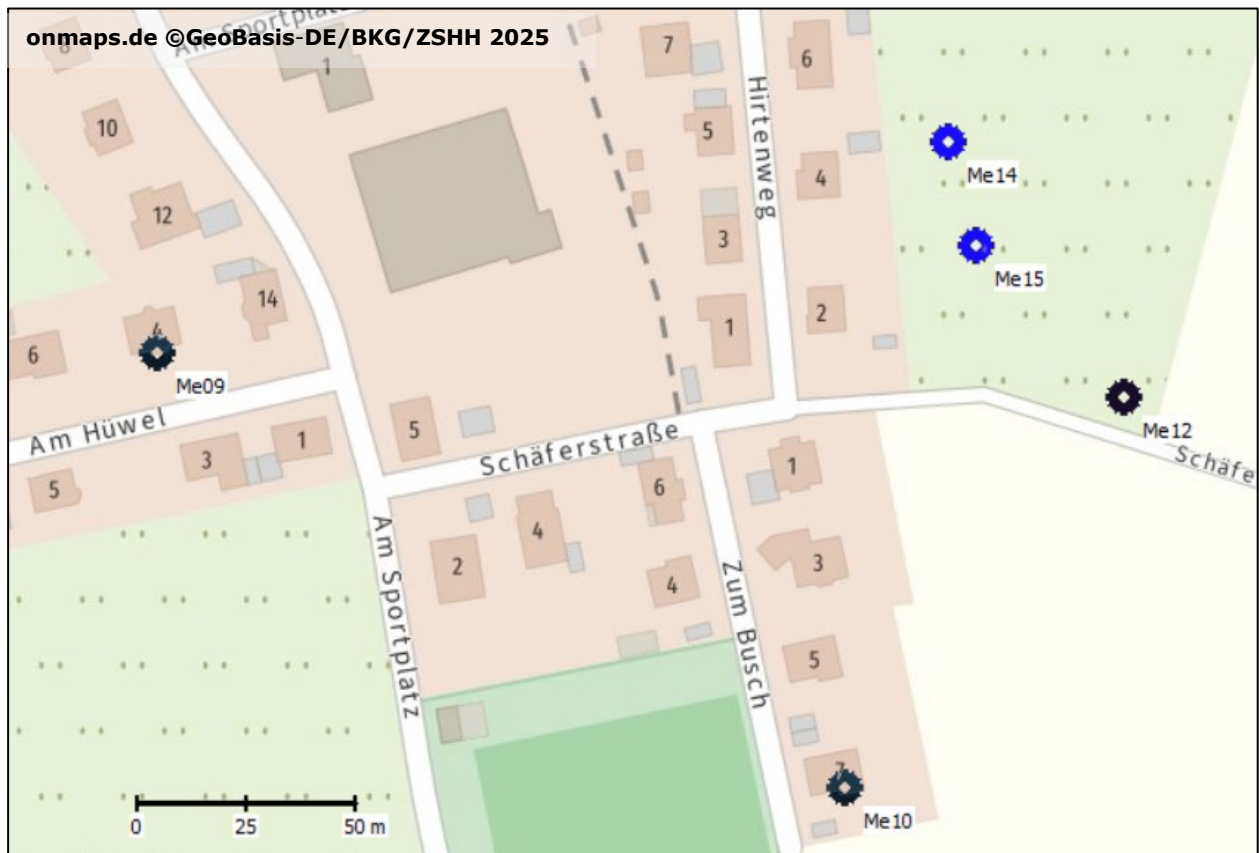


Abbildung 9: Lage der Immissionsorte Me09, Me10, Me12, Me14 und Me15



Abbildung 10: Auszug B-Plan 147

Die Immissionsorte Me12, Me14 und Me15 liegen in einem noch unbebauten Wohngebiet, für das ein B-Plan existiert. Im nebenstehenden Auszug des B-Plans sind die geplanten Flurstücksgrenzen als gestrichelte Linien dargestellt. Die Lage der Immissionsorte wurde entsprechend der ersten zweiten und dritten geplanten Baureihe auf den Flurstücken so gewählt, dass sie den geringsten Abstand zum geplanten Windpark aufweisen.

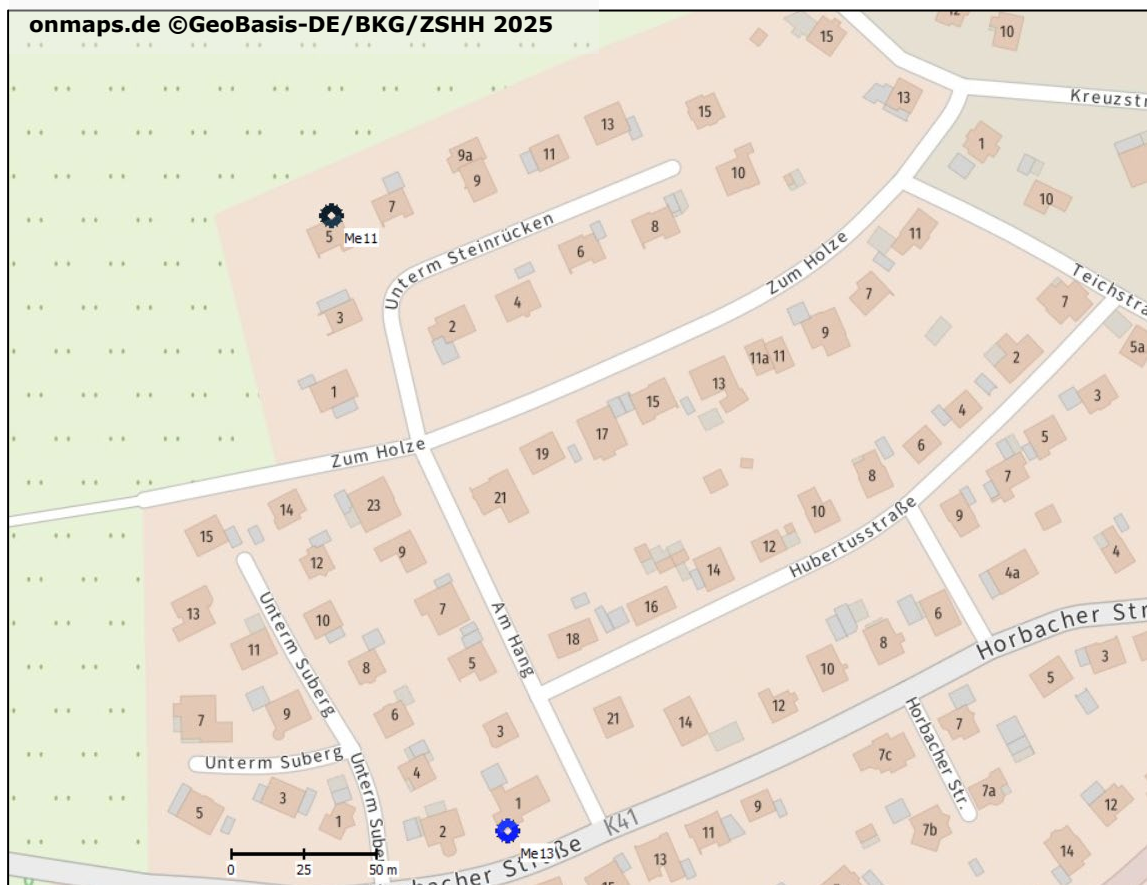


Abbildung 11: Lage der Immissionsorte Me11 und Me13



Abbildung 12: Lage des Immissionsortes SC01



### **2.3.4 Gemengelagen**

Die Immissionsorte Me12, Me14 und Me15, aber auch Me11 liegen laut Bebauungsplan 147 bzw. 59 2.Änderung in einem Reinen Wohngebiet. Die mehrreihige Baureihe grenzt nach außen hin unmittelbar an den Außenbereich an (vgl. Abbildung 9 und Abbildung 10).

Nach Ziffer 6.7 TA Lärm können bei einer vorliegenden planungsrechtlichen Gemengelage die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen sachgemäßen Zwischenwert angehoben werden, um die Belange zweier aneinanderstoßender und baurechtlich vorgesehener Nutzungsarten entsprechend zu würdigen und Nutzungskonflikte zu verhindern. Dies gilt analog und gemäß Rechtslage auch für das Aneinandergrenzen von Wohnbebauung und Außenbereich, mit den dortigen privilegierten lärmintensiven Nutzungen wie der Windenergie. Gleiches wurde in Gerichtsurteilen hierzu [13] [14] [15] bestätigt. Bei der Bildung des Zwischenwerts sind Umfang, Gewicht und Eigenart der aneinandergrenzenden Gebiete zu würdigen. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden.

Für die Immissionsorte Me12 bzw. Me11 wird aufgrund ihrer Randlage zum Außenbereich entsprechend der Rechtsprechung ein nächtlicher Immissionsrichtwert (Zwischenwert) von 40 dB(A) zugrunde gelegt.

Für die hinter der ersten Baureihe des Reinen Wohngebiets gelegenen Häuser ist nach Urteilen des OVG Münster [16] [17] eine Erhöhung des Richtwerts um bis zu 3 dB angemessen, da diese noch der Einfluss des Außenbereichs ausgesetzt sind bzw. die Nutzung dessen noch prägend auf diese einwirken kann. Für den Immissionsort Me15 in der zweiten Baureihe wird entsprechend ein nächtlicher Immissionsrichtwert (Zwischenwert) von 38 dB(A) zugrunde gelegt.

Im Kerngebiet (IO Me14, keine Gemengelage) wird der Immissionsrichtwert von 35 dB(A) gemäß Ziffer 6.7 TA Lärm übernommen.

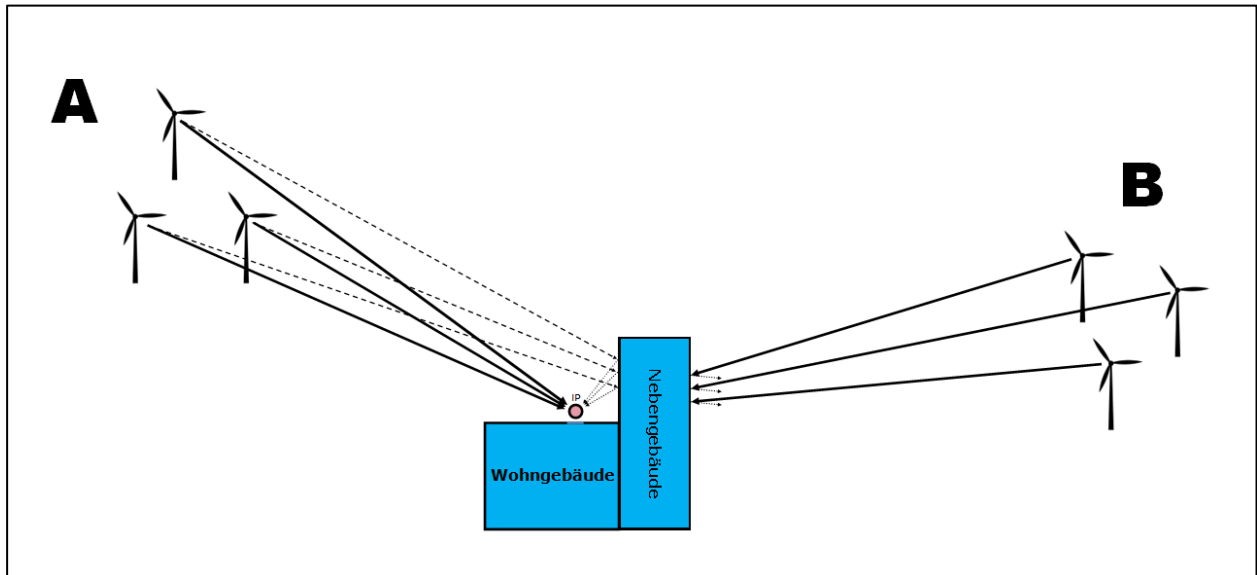
### **2.4 Potenzielle Schallreflexionen und Abschirmungseffekte**

Für Schallreflexionen kann davon ausgegangen werden, dass sich der Schalldruckpegel an einem Aufpunkt durch eine vollständige Reflexion an einer Gebädefläche maximal verdoppeln kann (+3 dB) [18]. Ausgehend von einem üblichen Reflexionsverlust von 1 dB an Gebäudewänden sind Reflexionen dementsprechend nur an Aufpunkten relevant, an denen ein Beurteilungspegel von weniger als 2,5 dB unter dem Immissionsrichtwert berechnet wurde.

Schallreflexionen, die den Beurteilungspegel relevant erhöhen, treten in der Regel bei Gebäude-WEA-Konstellationen auf, bei denen sich Fenster nahe an über Eck stehenden Gebäudewinkeln befinden, also bei L- oder U-förmigen Gebäudekonstellationen wobei die WEA mehrheitlich in Richtung der geöffneten Seite stehen (vgl. Abbildung 13).

Merkliche Reflexionen ergeben sich in der Praxis überwiegend an eher niedrigen Nebengebäuden wie Schuppen, Garagen, Gewächshäusern im Erdgeschossbereich der Wohngebäude. Hier können aber auch

Abschirmungen vorgelagerter Gebäude (-teile) wieder zu Pegelsenkungen führen. Im Regelfall ergibt die Berechnung für freie Schallausbreitung (ohne Gebäudeeffekte) für die meisten Immissionsorte höhere Pegel, als bei der Berücksichtigung der konkreten abschirmenden Bebauungsstruktur. Dies gilt insbesondere innerhalb von zusammenhängend bebauten Gebieten.



**Abbildung 13: Reflexionen (A) und Abschirmungen (B) an Gebäuden**

Die unter Berücksichtigung von Reflexions- und Abschirmungseffekten für eine relevante Pegelerhöhung notwendige Lagekonstellation von Gebäuden und WEA liegt bei den untersuchten Immissionsorten Me03 bis Me15 und Sc01, an denen der Beurteilungspegel weniger als 2,5 dB unter dem Richtwert liegt, oder benachbarten Gebäuden, nicht vor. Eine detaillierte Betrachtung ist daher nicht notwendig. Insbesondere fehlen freie, über Eck stehende Gebäude und mehrheitlich aus einer Richtung kommende Immissionen durch Vorbelastungen. Zudem sind abschirmende Baustrukturen, v.a. in den Ortslagen, vorhanden.

Da die Beurteilungspegel durch der Gesamtbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten Me01 und Me02 die jeweiligen Immissionsrichtwerte um mehr als 3 dB unterschreiten, kann eine relevante, die Immissionsrichtwerte überschreitende Reflexion an diesen oder benachbarten Gebäuden ausgeschlossen werden.

## 2.5 Vorbelastungen

### 2.5.1 Gewerbliche Vorbelastungen

Im Vorfeld der Ortsbesichtigung wurde das Planungsgebiet anhand von Kartenmaterial auf potenzielle gewerbliche Vorbelastungsquellen untersucht. Während der Ortsbesichtigung am 11.07.2024 wurde das Gebiet auf relevante Geräuschemissionen geprüft. Zudem wurde an den maßgeblichen Immissionsorten auf Geräusche einer potenziellen Vorbelastung geachtet.

Zu den üblichen Vorbelastungsquellen zählen im ländlichen Raum insbesondere nahe an Wohnsiedlungen gelegene Biogasanlagen oder Tierzuchtanlagen im Außenbereich, sowie Gewerbe- und Industriegebiete.

### Biogasanlagen in Vellinghausen und in Horbach

Für die Biogasanlagen (BGA) in Vellinghausen und in Horbach liegen keine Emissionsdaten vor. Aus diesem Grund werden die Schallemissionen aus vorliegenden Quellen [19] [20] [21] [22], Erkenntnissen während der Standortbesichtigung und Erfahrungswerten abgeschätzt.

Als immissionsrelevante Schallquellen im Dauerbetrieb einer Biogasanlage sind für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) folgende Elemente zu berücksichtigen: Abgaskamine, Lüftungsanlagen, Notkühler und das BHKW-Gebäude. Rührwerksantriebe, Pumpen und Feststoffeintragssysteme werden in der Nacht nur intervallweise und auch nicht unbedingt gleichzeitig betrieben und tragen daher nicht relevant zur Schallemission in der Nacht bei. Gleiches gilt für die Notfackel, die nicht zum Regelbetrieb der Anlage gehört (vgl. Biogashandbuch [21]). Schallemissionen im Rahmen der Substratbeschickung (auch anlagenbezogene Fahrgeräusche) fallen lediglich im Tagzeitraum an.

In der folgenden Tabelle werden Literaturwerte für die Schallpegel von Emissionsquellen an BGA dargestellt.

**Tabelle 5: Literaturwerte für Emissionswerte von BGA Geräuschquellen**

Emissionsquelle	LfU Bayern [19], [22]	LUNG [20]
<b>BHKW Gebäude (Außenhülle)</b>	72 - 92 dB(A) 55...300 kW 85 - 97 dB(A) 300...630 kW:	48 - 80 dB(A) massive Hülle 90 - 103 dB(A) Stahlblech Container
<b>Kühler</b>	80 - 90 dB(A)	46 - 75 dB(A) Leisere Ausführungen 79 - 93 dB(A) Normale Ausführung
<b>Lüftung</b>	75 - 85 dB(A)	k. A.
<b>Abgaskamin</b>	70 - 75 dB(A)	60 - 70 dB(A) Primär- + Sekundärschalldämpfer 85 - 90 dB(A) Nur Primärschalldämpfer

Das BHKW der Biogasanlage Vellinghausen ist in einem Stahlblech Container, das der BGA in Horbach in einem gemauerten Gebäude untergebracht. Es werden im Rahmen dieses Gutachtens für die Biogasanlagen folgende Schalleistungspegel für die Quellen zugrunde gelegt, die sich wie in Tabelle 6 dargestellt zusammensetzen. Daraus folgend wird der Abschätzung ein Gesamtschalleistungspegel von  $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt.

**Tabelle 6: Annahmen der Biogasanlagen Komponenten und Schallleistungspegel**

Schallquelle	Annahme / Bemerkung	L <sub>WA</sub> (dB(A))
Kühler	2 Stück á 85 dB(A)	88
Lüftung	Zuluft/Abluft je 80 dB(A)	83
Abgaskamin	mit Primärschalldämpfer	85
BHKW Gebäude Außenpegel	Stahlcontainer <sup>5</sup>	95
<b>Gesamtschallleistungspegel</b>		<b>96</b>

Die BGA wurde als Punktschallquelle in 5 m Höhe mit dem resultierenden Schallleistungspegel im Bereich des BHKW-Gebäudes definiert und eine Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 (Alternatives Verfahren) durchgeführt. Die Abschirmungseffekte durch die vorgelagerten Wirtschaftsgebäude werden in der Berechnung nicht berücksichtigt, so dass die tatsächlich zu erwartenden Beurteilungspegel an den Immissionsorten die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten werden.

**Abbildung 14: Luftbild mit BHKW-Kennzeichnung der Biogasanlage in Vellinghausen (links) und Horbach (rechts)**

Wie die Ergebnisse zeigen (vgl. Anhang), liegen die Immissionspegel um mindestens 10dB(A) unter dem Immissionsrichtwert des nächstgelegenen relevanten Immissionsorts. Daher ist die Vorbelastung

<sup>5</sup> Das BHKW-Gebäude in Horbach besteht aus massiven Kalksandsteinen, daher wäre ein Wert von ca. 75 dB anzusetzen. Um einen konservativen Ansatz zu verfolgen werden hier ebenfalls 95 dB angesetzt.



durch die Biogasanlage an den ermittelten Immissionsorten nach Ziffer 2.2 a) TA Lärm nicht relevant. Entsprechende Berechnungen hierzu befinden sich im Anhang.

### Gewerbegebiet Remblinghausen

Nordöstlich von Remblinghausen befindet sich das Gewerbegebiet „Zum Osterfeld“. Im zugehörigen Bebauungsplan Nr. 156 sind im Bereich Emissionsschutz Festlegungen getroffen, demnach sind Betriebe und Anlagen mit höherem Emissionsgrad (Abstandsklasse I-IV) nicht zulässig. Im Gewerbegebiet ist ein Wohngebäude (evtl. Betriebswohnung) vorhanden mit einem entsprechendem Schutzanspruch (50 dB(A) nachts). Von den ansässigen Betrieben im südlichen, zur Wohnbebauung hin angrenzenden Bereich (Landmaschinenverkauf, Omnibusunternehmen), sind im Tagzeitraum nur geringe und im Nachtzeitraum keine Emissionen zu erwarten.

Im Rahmen einer früheren Schallimmissionsprognose zur Genehmigung von vier Windenergieanlagen südlich von Remblinghausen wurde für das Gewerbegebiet ein flächenbezogener Emissionspegel von  $LWA = 50 \text{ dB(A)/m}^2$  (gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. den „Erläuterungen zur Festsetzung von flächenbezogenen Schallleistungspegel im B-Plan“ (herausgegeben vom ehemaligen Niedersächsischen Landesamt für Ökologie, Dr. Kötter)) zu Grunde gelegt. Der resultierende Immissionspegel beträgt 40,1 dB(A) am nächstliegenden Immissionsort Ruegenbergstraße 8a, der sich 120 m vom Gewerbegebiet entfernt befindet. Eine entsprechende Punktschallquelle wurde für die Ausbreitungsrechnung für das Gewerbegebiet verwendet.



**Abbildung 15: Karte mit Gewerbegebiet, Kennzeichnung der Punktschallquelle und dem Immissionsort Ruegenbergstr. 8a**

Wie die Ergebnisse zeigen (vgl. Anhang), liegen die Immissionspegel um mindestens 10dB(A) unter dem Immissionsrichtwert des nächstgelegenen relevanten Immissionsorts. Daher ist die Vorbelastung durch die Biogasanlage an den ermittelten Immissionsorten nach Ziffer 2.2 a) TA Lärm nicht relevant. Entsprechende Berechnungen hierzu befinden sich im Anhang.

Am Wohnhaus im Gewerbegebiet selbst unterschreitet die Zusatzbelastung den Richtwert um mehr als 10 dB(A). Somit befindet sich dieses außerhalb des Einwirkungsbereichs der geplanten WEA, weshalb es nicht betrachtet wird (vgl. Ziffer 2.2 a) TA Lärm [3]).

## 2.5.2 Windenergieanlagen

Nach bestehenden Datengrundlagen [23] [24] sowie Informationen des Hochsauerlandkreises [25] besteht eine zu berücksichtigende Vorbelastung durch bestehende und geplante Windenergieanlagen in der Nähe des Standorts.

**Tabelle 7: Kenndaten relevante Vorbelastungs-WEA**

Bez.	Koordinaten (UTM 32 ETRS89)		Hersteller	Typ	$P_{Nenn}$ (kW)	NH (m)	$L_o$ (dB(A))
	Ost	Nord					
Berlar 1	456.152	5.685.355	VENSYS	77	1.500	100,0	99,5
Berlar 2	456.125	5.685.586	VENSYS	77	1.500	100,0	102,0
Berlar 3	456.404	5.685.661	VENSYS	77	1.500	100,0	102,0
Berlar 4	455.815	5.685.553	VENSYS	77	1.500	100,0	99,5
Berlar 5	456.211	5.685.051	VENSYS	77	1.500	100,0	102,0
K/S	450.316	5.684.398	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl	1.500	61,4	101,0
Kerst	450.559	5.684.448	DEWIND	41	500	55,0	99,8
RemS 1	450.190	5.681.197	NORDEX	N149/5.7	5.700	125,4	104,1
RemS 2	450.570	5.681.056	NORDEX	N149/5.7	5.700	125,4	107,7
RemS 3	451.158	5.681.121	NORDEX	N149/5.7	5.700	125,4	104,1
RemS 4	451.119	5.681.504	NORDEX	N149/5.7	5.700	125,4	104,1
Rem 1	450.774	5.685.207	NORDEX	N163/6.8	6.800	164,0	106,6
Rem 2	450.404	5.685.434	NORDEX	N163/6.8	6.800	164,0	108,1
Rem 3	451.096	5.685.977	NORDEX	N163/6.8	6.800	164,0	109,5
Bon 1	452.307	5.679.686	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1
Bon 2	452.790	5.679.473	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1
Bon 3	452.826	5.679.008	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1
Bon 4	453.658	5.678.710	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1
Bon 5	454.434	5.679.091	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1
Bon 6	454.240	5.678.569	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1

Bez.	Koordinaten (UTM 32 ETRS89)		Hersteller	Typ	$P_{Nenn}$ (kW)	NH (m)	$L_o$ (dB(A))
	Ost	Nord					
Bon 7	454.463	5.678.213	GE WIND ENERGY	5.5-158	5.500	161,0	108,1
Eslo 1	450.740	5.680.659	NORDEX	N149/5.7	5.700	164,0	107,7
Eslo 2	450.195	5.680.429	NORDEX	N149/5.7	5.700	164,0	107,7
Eslo 3	449.789	5.680.333	NORDEX	N149/5.7	5.700	164,0	107,7
Eslo 4	449.971	5.680.835	NORDEX	N149/5.7	5.700	164,0	107,7
Frie 1	455.155	5.681.436	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Frie 2	455.512	5.681.300	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Frie 3	455.860	5.680.915	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Frie 4	455.219	5.681.790	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Frie 5	455.989	5.680.566	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Remb 1	450.695	5.685.924	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Remb 2	449.943	5.685.669	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Hen 01	448.418	5.679.617	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Hen 02	448.994	5.679.309	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Hen 03	449.260	5.678.885	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Hen 04	449.525	5.678.508	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0
Hen 05	448.599	5.678.039	NORDEX	N175/6.X	6.800	179,0	109,0

NH: Nabenhöhe,  $P_{Nenn}$ : Nennleistung

Für die Immissionsprognose wurden die Oktavspektren der WEA ggfs. unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze angesetzt. Die Angaben zu den Oktavspektren  $L_{WA,Okt}$  beziehen sich auf den lautesten Gesamtschallleistungspegel des WEA-Typs im jeweiligen Betriebsmodus.

Gemäß Rechtslage [26] [27] [28] ist die Vorbelastung entsprechend ihrem rechtlich festgelegten genehmigungskonformen Betrieb anzusetzen. Bei Fehlen rechtlich definierter Emissionen ist eine technisch plausibel begründete Annahme nach dem Stand des Wissens zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung zu treffen.

Für die Vorbelastungs-WEA mit bekannten Genehmigungspegeln [25](alle WEA außer WEA Remb 1, Remb 2 und Hen 01 bis Hen 05) wurden die Oktavspektren aus Behördenangaben [25] übernommen. Für die WEA Berlar 1 bis Berlar 5, K/S und Kerst wurden seitens der Behörde keine Oktavspektren zur Verfügung gestellt. Bei diesen WEA wurden die Oktavdaten des Referenzspektrums verwendet und auf den Genehmigungspegel skaliert.

Für die WEA Remb 1, Remb 2 und Hen 01 bis Hen 05 wurden weder Schallpegel noch Oktavspektren zur Verfügung gestellt, da diese nicht Bestandteil der Genehmigungsanträge dieser WEA waren. Daher

werden diese WEA im lautesten Betriebsmodus (Mode 0) mit dem Oktavspektrum aus der Herstellerangabe berücksichtigt. Die Herstellerangaben befinden sich im Anhang.

Der Zuschlag im Sinne des oberen Vertrauensbereichs für jedes einzelne Oktavband  $\Delta L_o$  wurde nach den Hinweisen der LAI wahrscheinlichkeitsmathematisch aus den Unsicherheiten für die Serienstreuung  $\sigma_P$ , die Typvermessung  $\sigma_R$  und die Prognoseunsicherheit  $\sigma_{prog}$  ermittelt bzw. aus vorliegenden Genehmigungswerten übernommen.

Für die Vorbelastungs-WEA ohne bekannten bzw. festgelegten Genehmigungspegel (WEA Remb 1, Remb 2 und Hen 01 bis Hen 05) wurden die Schallleistungspegel mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich ( $\Delta L_o$ ) versehen.

Ein Zuschlag gemäß LAI-Hinweisen wurde für die WEA Berlar 1 bis Berlar 5, K/S und Kerst nicht vergeben, da er genehmigungsrechtlich nicht festgelegt wurde (siehe auch Rechtslage: [29] [30], Windenergiehandbuch 2022 S. 142ff).

Die jeweiligen Auszüge aus den Herstellerangaben bzw. Genehmigungsangaben sind als Kopien in der Anlage dieses Gutachtens beigelegt.

Die Anlagen wurden anhand ihrer technischen Daten sowie ihrer Schallleistungspegel für den Nachtbetrieb in die Berechnungssoftware implementiert und der Beurteilungspegel der Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

**Tabelle 8: Schallemissionsdaten Vorbelastung – Übersicht**

Bez.	WEA-Typ	$L_{o,okt}$ (dB(A)) / Frequenz (Hz)								$L_o$
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	(dB(A))
Berlar 1	77	79,2	87,6	91,8	94,0	93,5	91,5	87,5	76,6	99,5
Berlar 2	77	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	79,1	102,0
Berlar 3	77	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	79,1	102,0
Berlar 4	77	79,2	87,6	91,8	94,0	93,5	91,5	87,5	76,6	99,5
Berlar 5	77	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	79,1	102,0
K/S	GE 1.5sl	85,3	92,5	95,5	94,8	94,1	91,0	82,8	67,8	101,0
Kerst	41	79,5	87,9	92,1	94,3	93,8	91,8	87,8	76,9	99,8
RemS 1	N149/5.7	85,8	92,0	95,7	98,3	99,0	96,5	88,9	80,9	104,1
RemS 2	N149/5.7	89,4	95,6	99,3	101,9	102,6	100,1	92,5	84,5	107,7
RemS 3	N149/5.7	85,8	92,0	95,7	98,3	99,0	96,5	88,9	80,9	104,1
RemS 4	N149/5.7	85,8	92,0	95,7	98,3	99,0	96,5	88,9	80,9	104,1
Rem 1	N163/6.8	92,6	97,3	99,6	100,1	100,5	98,4	88,9	70,0	106,6
Rem 2	N163/6.8	94,1	98,8	101,1	101,6	102,0	99,9	90,4	71,5	108,1

Bez.	WEA-Typ	<i>L<sub>o,okt</sub></i> (dB(A)) / Frequenz (Hz)								<i>L<sub>o</sub></i>
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	(dB(A))
Rem 3	N163/6.8	90,7	98,3	100,4	101,6	103,4	104,1	98,5	84,1	109,5
Bon 1 bis 7	5.5-158	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1	108,1
Eslo 1 bis 4	N149/5.7	89,4	95,6	99,3	101,9	102,6	100,1	92,5	84,5	107,7
Frie 1 bis 5	N175/6.X	91,8	98,6	102,0	102,5	103,4	101,3	92,0	75,5	109,0
Remb 1	N175/6.X	91,8	98,6	102,0	102,5	103,4	101,3	92,0	75,5	109,0
Remb 2	N175/6.X	91,8	98,6	102,0	102,5	103,4	101,3	92,0	75,5	109,0
Hen 01 bis 05	N175/6.X	91,8	98,6	102,0	102,5	103,4	101,3	92,0	75,5	109,0

## 2.6 Zusatzbelastung

Der Auftraggeber plant am Standort Meschede-Einhaus drei WEA des Typs Nordex N149-5.X mit 164 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 3). Der WEA-Typ verfügt standardmäßig über schallmindernde Hinterkantenkämme an den Rotorblättern.

Als Emissionsansatz für den o.g. WEA-Typ wurden die Oktavdaten aus den Messberichten verwendet (siehe Anhang) und mit einem entsprechenden Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich gemäß den Unsicherheiten nach LAI-Hinweisen versehen. Auszüge aus den zu Grunde liegenden Dokumenten sind in der Anlage dieses Gutachtens beigelegt. Gemäß LAI-Hinweisen ist die Geräuschcharakteristik von WEA i. d. R. weder als ton- noch als impulshaltig einzustufen.

Die dargestellte nächtlichen Betriebsweise entspricht dem Emissionsansatz, in dem die Vorgaben der TA Lärm für die lauteste Nachtstunde sowie weiterer landesspezifischer Bestimmungen eingehalten werden.

Tabelle 9: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung Mode 0

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	Tag: WEA 01, 02, 03 Nacht: WEA 02, 03			Nordex N149/5.7 STE			Mode 0		164m
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	10443532-A-1-B			30.06.2023			3-fach Vermessung		
Unsicherheiten	$\sigma_R$ (dB(A))		$\sigma_P$ (dB(A))	$\sigma_{Prog}$ (dB(A))			$\Delta L_o$ (dB(A))		
	0,5		0,4	1,0			1,5		
Frequenz $f$ (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{ges}$
$L_{WA,Okt}$ (dB(A))	89,5	94,3	98,0	98,6	98,5	96,6	87,9	70,1	<b>104,7</b>
$L_{e,max,Okt}$ (dB(A))	90,3	95,1	98,8	99,4	99,3	97,4	88,7	70,9	<b>105,5</b>
$L_{o,Okt}$ (dB(A))	91,0	95,8	99,5	100,1	100,0	98,1	89,4	71,6	<b>106,2</b>

Tabelle 10: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung Mode 3

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	Nacht: WEA 01			Nordex N149/5.7 STE			Mode 3		164m
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	WICO 017SE121-02			09.12.2021			1-fach-Vermessung		
Unsicherheiten	$\sigma_R$ (dB(A))		$\sigma_P$ (dB(A))		$\sigma_{Prog}$ (dB(A))		$\Delta L_o$ (dB(A))		
	0,5		1,2		1,0		2,1		
Frequenz $f$ (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{ges}$
$L_{WA,Okt}$ (dB(A))	90,6*	92,0	94,7	95,9	97,8	96,8	89,2	78,0	<b>103,3</b>
$L_{e,max,Okt}$ (dB(A))	92,3	93,7	96,4	97,6	99,5	98,5	90,9	79,7	<b>105,0</b>
$L_{o,Okt}$ (dB(A))	92,7	94,1	96,8	98,0	99,9	98,9	91,3	80,1	<b>105,4</b>

\* Die 63 Hz Oktave beinhaltet die Werte für 16 und 31,5 Hz, damit der Summenpegel von 103,3 erreicht wird

Die Emissionsdaten als  $L_{e,max,Okt}$  inkl. der in diesem Zusammenhang angesetzten Unsicherheitsparameter stellen dabei das rechtlich zulässige Maß an Emissionen der WEA dar, welche nach LAI-Hinweisen genehmigungsrechtlich festzulegen und einzuhalten sind. Die mit diesen Emissionsdaten einhergehenden Immissionswerte an den relevanten Immissionsorten („Kontrollwerte“) können dem Anhang entnommen werden (Berechnung „Zusatzbelastung mit  $L_{e,max,Okt}$ “).

## 2.7 WEA-Rückbau

Wie eingangs erwähnt handelt es sich bei der Planung um ein Repowering-Vorhaben, in dessen Rahmen vier bestehende WEA zurückgebaut werden sollen.

**Tabelle 11: Kenndaten der abzubauenden WEA**

Bez.	Hersteller	Typ	NH	Ost	Nord	$L_o$
			(m)	(UTM 32 ETRS89)		(dB(A))
Ein 1	VESTAS	V90-2.0	95	452.220	5.681.253	104,6
Ein 2	VESTAS	V90-2.0	95	452.511	5.681.448	107,1
Ein 3	VESTAS	V90-2.0	105	452.474	5.681.797	107,1
Ein 4	VESTAS	V90-2.0	105	452.144	5.681.647	107,1

Für die rückzubauenden WEA mit bekannten Genehmigungspegeln [25] wurden die Oktavspektren aus einer 3-fach Vermessung ( $L_{WA,Okt,Quelle}$ ) entnommen und bei Abweichungen zum Genehmigungspegel mittels einen Skalierungsfaktors ( $\Delta L_s$ ) auf diesen skaliert.

Für die rückzubauenden WEA wurden die Schalleistungspegel mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich ( $\Delta L_o$ ) in Höhe von 2,1 dB ) gemäß den Unsicherheiten nach LAI-Hinweisen ( $\sigma_R = 0,5$  dB,  $\sigma_P = 1,2$  dB,  $\sigma_{Prog} = 1,0$  dB) versehen.

Die jeweiligen Auszüge aus dem Messbericht bzw. Genehmigungsangaben sind als Kopien in der Anlage dieses Gutachtens beigelegt.

**Tabelle 12: Schallemissionsdaten Rückbau – Übersicht**

Quelle Oktavspektrum			Berichtsnummer				Datum			Typ		
			WT 5633/07				07.03.2007			3-fach-Vermessung		
Unsicherheiten			$\sigma_R$ (dB(A))		$\sigma_P$ (dB(A))		$\sigma_{Prog}$ (dB(A))		$\Delta L_o$ (dB(A))			
			0,5		1,2		1,0		2,1			
WEA	Quell-Oktavdaten $L_{WA,Okt}$ (dB(A))								$L_{WA,Quell}$	$L_{WA}$	$L_o$	
Bez.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB(A))	(dB(A)) )	(dB(A))	
Ein 1	84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2	103,4	102,5	104,6	
Ein 2, 3 4	84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2	103,4	105,0	107,1	

### 3 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSBERECHNUNGEN

#### 3.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Die basierend auf den in den vorigen Kapiteln genannten Kenn- und Eingangsdaten ermittelten Beurteilungspegel für die lauteste Nachtstunde nach dem oberen Vertrauensbereich  $L_r$  sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

**Tabelle 13: Immissions-/ Beurteilungspegel der Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung**

Bez.	Adresse	$IRW_N$ (dB(A))	$L_{r,vb}$ WEA (dB(A))	$L_{r,zb}$ (dB(A))	$L_{r,gb}$ (dB(A))	$L_r^6$ (dB(A))	$\Delta IR-W_{GB}$ (dB)	$\Delta IRW_{zB}$ (dB)
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	45	38,0	38,6	41,3	41	-4	-6
Me02	Meschede, Höringhausen 10	45	39,7	39,8	42,8	43	-2	-5
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	45	40,4	42,4	44,5	45	+0	-3
Me04	Meschede, Einhaus 3	45	42,7	43,9	46,4	<b>46</b>	+1	-1
Me05	Meschede, Ennert 4	45	41,4	36,3	42,6	43	-2	-9
Me06	Meschede, Ennert 1	45	42,2	35,9	43,1	43	-2	-9
Me07	Meschede, Einhaus 4	45	43,3	42,4	45,9	<b>46</b>	+1	-3
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennese	35	37,1	25,1	37,4	<b>37</b>	+2	-10
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	40	38,4	32,2	39,3	39	-1	-8
Me10	Meschede, Zum Busch 7	40	38,1	33,1	39,3	39	-1	-7
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	40	40,5	29,3	40,8	<b>41</b>	+1	-11
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterber- ger Str.	40	38,0	32,7	39,1	39	-1	-7
Me13	Meschede, Am Hang 1	35	39,5	30,3	40,0	<b>40</b>	+5	-5
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterber- ger Str.	35	38,1	32,3	39,1	<b>39</b>	+4	-3
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterber- ger Str.	38	38,1	32,4	39,1	<b>39</b>	+1	-6
Sc01	Schmallenberg, Mönekind 2	45	44,7	34,4	45,1	45	+0	-11

**Tabelle 14: Immissionspegel ( $L_{r,o}$ ) WEA Rückbau und WEA Planung im Vergleich**

Bez.	Adresse	$IRW_{nacht}$ (dB(A))	$L_{r,o, Rückbau}$ (dB(A))	$L_{r,o, Planung}$ (dB(A))	$\Delta L_r$ (dB)
Me13	Meschede, Am Hang 1	35	30,6	30,3	-0,3
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterber- ger Str.	35	32,9	32,3	-0,6

<sup>6</sup> Beurteilungspegel gemäß TA Lärm. Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [8] angewendet. In Einzelfällen kann es Abweichungen in der Darstellung bei auf eine und auf keine Nachkommastellen gerundeten Werten geben (z. Bsp. 32,47 → 32,5 → 32). Siehe dazu auch die detaillierten Ergebnisse im Anhang.



Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware wind-PRO vor. Weiterhin ist im Anhang eine Isophonenkarte für den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wiedergegeben.

### **3.2 Bewertung der Ergebnisse**

**An den Immissionsorten Me04, Me07 und Me11 werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung um 1 dB überschritten. Die Zusatzbelastung hält die Immissionsrichtwerte ein. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm soll die Genehmigung bei einer Überschreitung um 1 dB aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden. Eine Änderung des Schalldruckpegels um bis zu etwa 1 dB wird vom menschlichen Gehör subjektiv nicht wahrgenommen und als nicht erheblich eingestuft [9]. Zudem liegt der Immissionsort Me11 nach Ziffer 2.2 TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.**

**Am Immissionsort Me08 wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die Zusatzbelastung unterschreitet den Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A). Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen. Zudem liegt der Immissionsort nach Ziffer 2.2 TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.**

**Am Immissionsort Me15 wird der nächtlichen Immissionsrichtwert durch die Gesamtbelastung um 1 dB überschritten. Die Zusatzbelastung hält den Immissionsrichtwert ein. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm soll die Genehmigung bei einer Überschreitung um 1 dB aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden. Weiterhin unterschreitet die Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert um mind. 6 dB. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen.**

**An den Immissionsorten Me13 und Me14 werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die Zusatzbelastung hält den Immissionsrichtwert ein. Der Immissionsbeitrag der neu geplanten WEA ist jedoch im Vergleich zu dem der zurückzubauenden WEA an den betrachteten Immissionsorten um 0,3 bzw. 0,6 dB geringer. Somit darf die Genehmigung gemäß § 16b Abs 3 BImSchG [10] nicht versagt werden.**

**An allen weiteren Immissionsorten werden die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA Lärm unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG ist demnach nicht auszugehen.**

Die detaillierten, auf Grundlage der in Kapitel 2 beschriebenen Daten erzielten Ergebnisse für den Standort Meschede-Einhaus sind in Kapitel 3 wiedergegeben. Änderungen an den Positionen der Anlagen, dem Anlagentyp, den in den Herstellerangaben bzw. Messberichten des Anlagentyps genannten Anlagenspezifikationen oder sonstigen relevanten Einflussfaktoren für die Schallberechnung erfordern neues

Gutachten, geringfügige Änderungen der NH oder der Koordinaten von <1 m erfordern i. d. R. keine Neubewertung.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose wurde konservativ angesetzt, so dass die berechneten Ergebnisse auf der „Sicheren Seite“ liegen. Weitere Informationen zu den theoretischen Grundlagen sind der „Anlage zur Schallimmissionsprognose der Ramboll Deutschland GmbH“ zu entnehmen.

### **3.3 Tagbetrieb**

Im Tagbetrieb können die WEA mit dem maximalen Schallleistungspegel [Mode 0] betrieben werden, da während des Tagzeitraums (6-22 Uhr) die Immissionsrichtwerte der in diesem Gutachten relevanten Immissionsorte entsprechend Ziffer 6.1 TA Lärm 15 dB über den Immissionsrichtwerten für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) liegen. So werden auch bei einem höheren Emissionspegel für die WEA im Tagbetrieb die Immissionsrichtwerte weit unterschritten. Der Immissionspegel an den relevanten Immissionsorten liegt um mehr als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert, womit diese nach Ziffer 2.2 a) TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA liegen. Eine entsprechende Isophonenkarte befindet sich im Anhang.

## 4 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)*, Inkrafttreten: 22.03.1974, in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, zuletzt geändert durch Gesetz vom 26.07.2023..
- [2] Norm, „DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien,“ 2018.
- [3] TA Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)*, Vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503); Inkrafttreten der letzten Änderung: 9. Juni 2017.
- [4] Norm, *DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.*
- [5] NALS im DIN und VDI, *Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen*, Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien", 2015.
- [6] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI, *Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)*, Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016.
- [7] Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, FGW e.V., *Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*, Revision 18 Hrsg.
- [8] Norm, *DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben.*
- [9] Feldhaus/Tegeder, Kommentar zur TA Lärm, c.f.müller, 2014.
- [10] BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)*, Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013; zuletzt geändert durch Art. 1 d. G. v. 24.09.2021.
- [11] EMD International A/S, *windPRO (jeweils aktuellste Version).*
- [12] Norm, DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1 - Orientierungswerte, 2023-07.
- [13] Urteil, *OVG Münster, 7 B 1339/99, 4.11.1999.*
- [14] Urteil, *VGH Kassel 6 B 2668/09, 30.10.2009.*
- [15] Urteil, *OVG Münster 8 B 866/15, 06.05.2016.*
- [16] Urteil, *OVG Münster 8 A 2016/11, 29.01.2013.*
- [17] Urteil, *OVG Münster 8 B 736/17, Münster, 15.03.2018.*
- [18] Hoffmann/von\_Lüpke, *0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms*, Erich Schmidt Verlag, 1993.
- [19] Bayerisches Landesamt für Umwelt, *Biogashandbuch Bayern Kap. 2.2.2, Stand Juni 2021*.
- [20] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG), *Stand der Technik zur Lärminderung bei Biogasanlagen, Schalltechnische Analysen, Recherchen, Untersuchungen, Materialien zur Umwelt 2014, Heft 1*.
- [21] Monika Agatz, *Biogashandbuch, 1. Ausgabe, Oktober 2014*.
- [22] LfU Bayern, Präsentation Abt. 2 / G 15, 07.2009.
- [23] Ramboll, *Windenergieanlagen Datenbank "Windpark Deutschland"*.
- [24] Bundesnetzagentur - Marktstammdatenregister, <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Datendownload>.
- [25] „e-mail vom Hochsauerlandkreis (Herr Hibbeln) vom 14.02.2025“.

- [26] OVG Münster, 8 A 894/17, 5.10.2020.
- [27] OVG Lüneburg, 12 LA 105/11, 16.07.2012.
- [28] OVG Münster, 8 B 797/09, 27.08.2009.
- [29] OVG Münster, 8 B 390/15, 27.07.2015.
- [30] OVG NRW, 7 B 665/02, 17.05.2002.
- [31] Urteil, OVG Münster 8 A 2358/08, 30. Juli 2009.
- [32] Urteil, OVG Lüneburg 12 LA 157/08, 31. März 2010.

## 5 ANHANG

### Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen

- Isophonenkarten
  - Zusatzbelastung Nacht
  - Gesamtbelastung Nacht
- Berechnungsergebnisse
  - Vorbelastung
  - Zusatzbelastung
  - Gesamtbelastung
  - WEA-Rückbau
  - Zusatzbelastung  $L_{e,max}$
  - Zusatzbelastung Tag
  - Irrelevante Vorbelastung

### Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen

- Genehmigte Schallleistungspegel und Oktavdaten, zur Verfügung gestellt vom Hochsauerlandkreis
- Messberichte zum Schallleistungspegel mit zugehörigem Oktavspektrum des WEA-Typs Nordex N149-5.X
- Herstellerangaben zur Ermittlung von Schallleistungspegeln und Oktavbändern der Vorbelastungs-WEA N175
- Messberichte zur Ermittlung von Schallleistungspegeln und Oktavbändern der rückzubauenden WEA V90

### Teil III: Akkreditierung und Theoretische Grundlagen

- Akkreditierungsurkunde
- Theoretische Grundlagen

## **Anhang Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen**



Projekt:  
24-1-3212-001

Beschreibung:  
Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

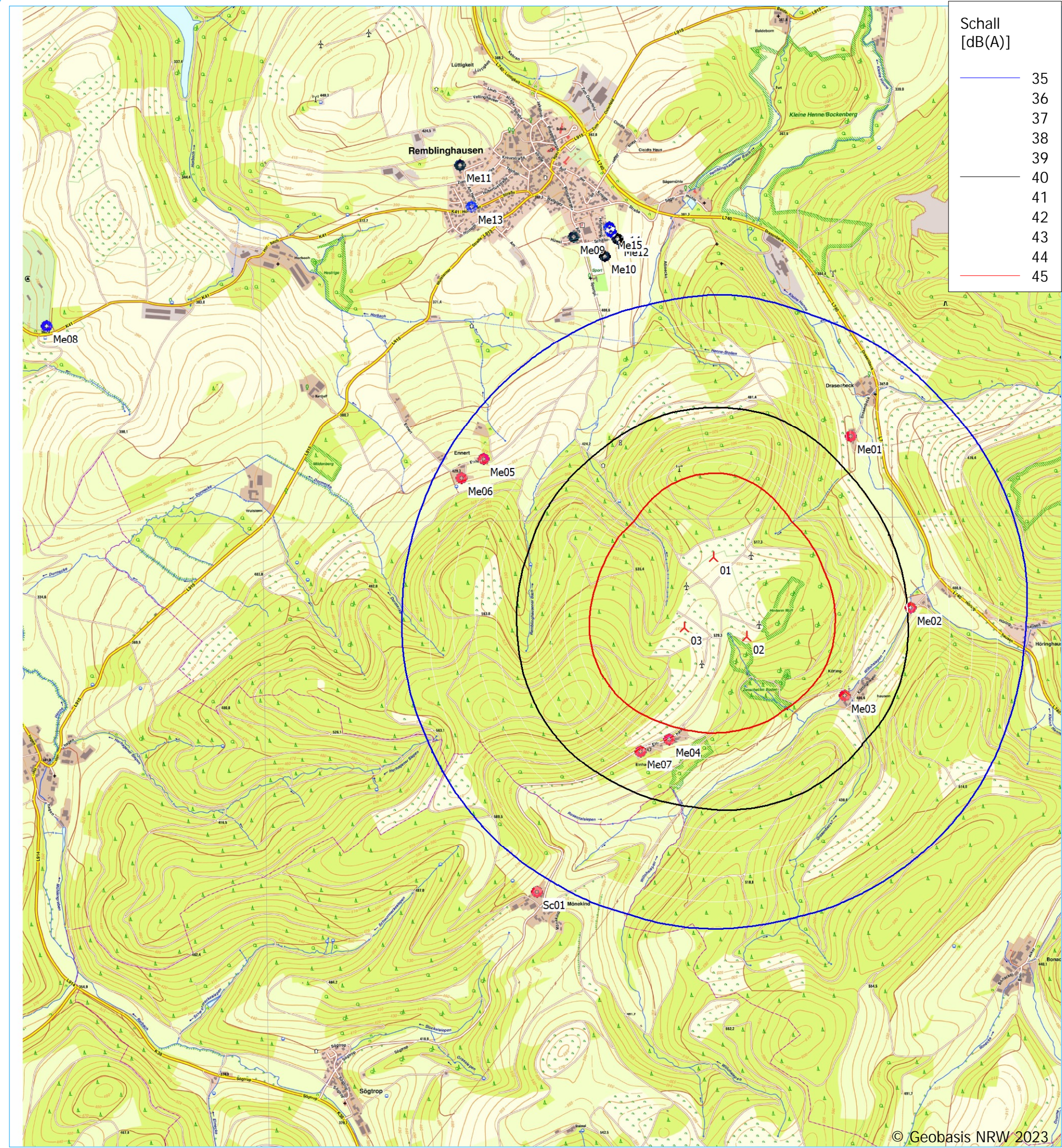
Lizenzierter Anwender:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet:  
27.03.2025 11:44/4.1.273

DECIBEL - Karte Höchster Schallwert

Berechnung: Zusatzbelastung



Karte: DE Nordrhein-Westfalen Topo , Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 451.398 Nord: 5.681.740

Neue WEA Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Höchster Schallwert

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Projekt: 24-1-3212-002 Beschreibung: Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

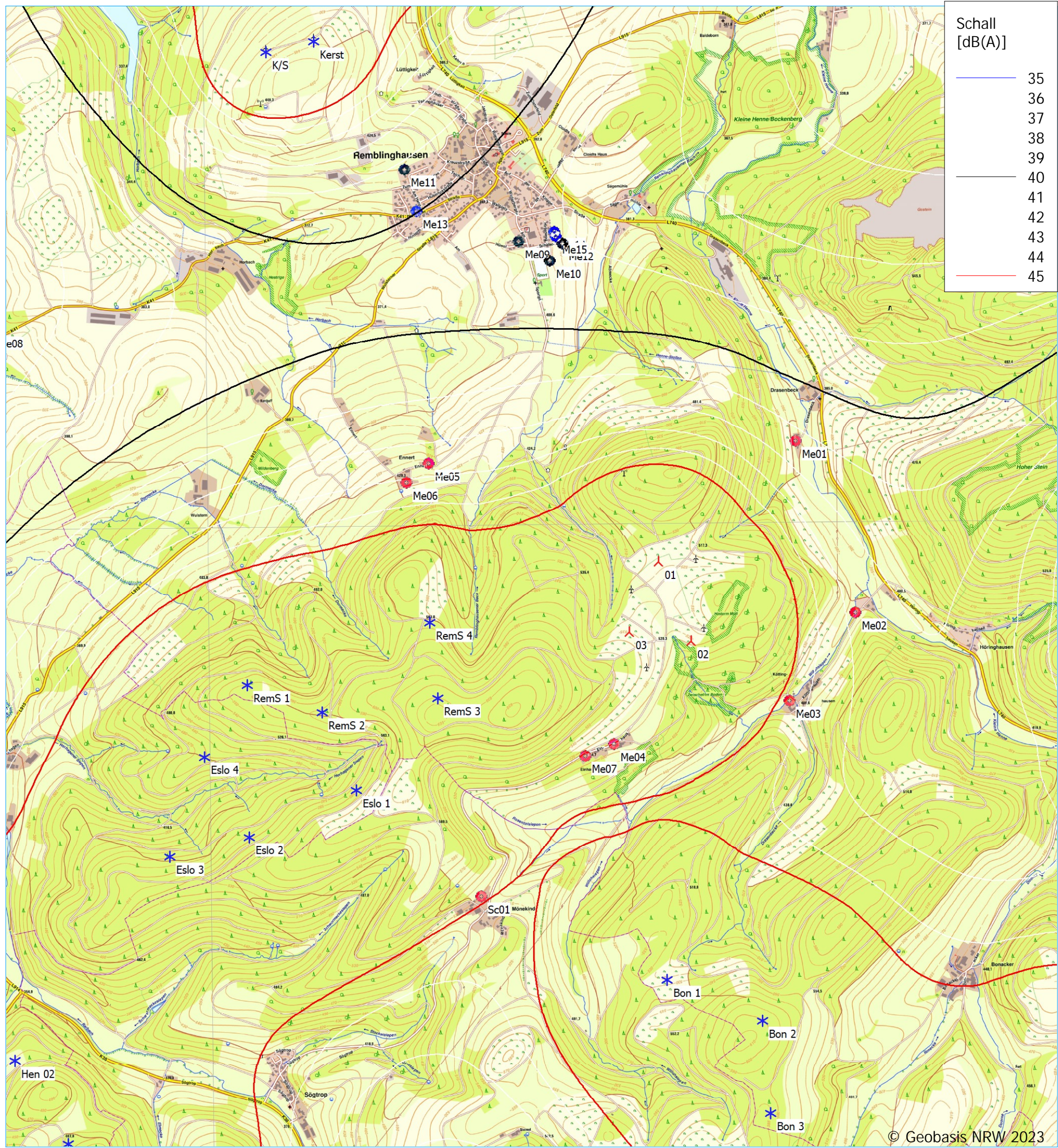
Lizenzierter Anwender: Ramboll Deutschland GmbH Elisabeth-Consbruch-Straße 3 DE-34131 Kassel



H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet: 01.10.2025 18:06/4.1.287

DECIBEL - Karte Höchster Schallwert

Berechnung: Gesamtbelastung



0 250 500 750 1000m

Karte: DE Nordrhein-Westfalen Topo , Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 451.658 Nord: 5.681.760  
Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Höchster Schallwert  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Projekt: 24-1-3212-002 Beschreibung: Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender: Ramboll Deutschland GmbH Elisabeth-Consbruch-Straße 3 DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet: 01.10.2025 17:42/4.1.287

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

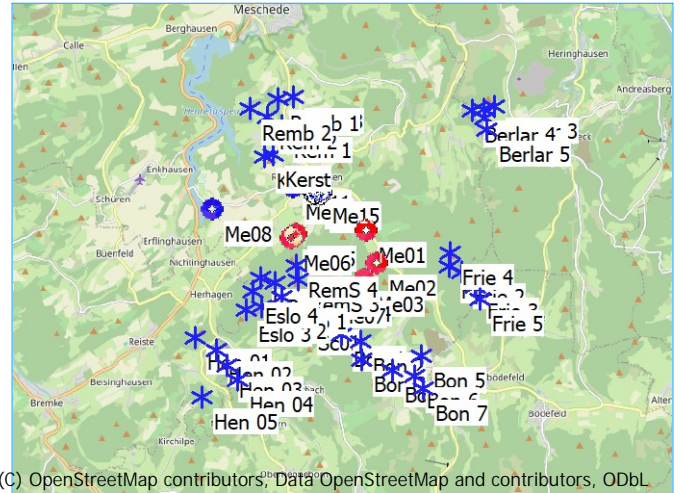
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)  
Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)  
Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)  
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)  
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)  
Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200.000

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schallwerte	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA	Unsicherheit
			[m]		Aktuell			[kW]	[m]	[m]				[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
Berlar 1	456.152	5.685.355	491,7	VENSYS 77 1500 77.... Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 99,5 dB(A)			(95%)	99,5	0,0
Berlar 2	456.125	5.685.586	529,0	VENSYS 77 1500 77.... Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 102,0 dB(A)			(95%)	102,0	0,0
Berlar 3	456.404	5.685.661	531,6	VENSYS 77 1500 77.... Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 102,0 dB(A)			(95%)	102,0	0,0
Berlar 4	455.815	5.685.553	507,1	VENSYS 77 1500 77.... Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 99,5 dB(A)			(95%)	99,5	0,0
Berlar 5	456.211	5.685.051	493,5	VENSYS 77 1500 77.... Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 102,0 dB(A)			(95%)	102,0	0,0
Bon 1	452.307	5.679.686	527,2	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Bon 2	452.790	5.679.473	601,7	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Bon 3	452.826	5.679.008	585,2	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Bon 4	453.658	5.678.710	504,7	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Bon 5	454.434	5.679.091	509,4	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Bon 6	454.240	5.678.569	530,7	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Bon 7	454.463	5.678.213	557,6	GE WIND ENERGY 5.... Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Eslo 1	450.740	5.680.659	560,2	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB			(95%)	107,7	0,0
Eslo 2	450.195	5.680.429	514,7	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB			(95%)	107,7	0,0
Eslo 3	449.789	5.680.333	480,1	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB			(95%)	107,7	0,0
Eslo 4	449.971	5.680.835	479,5	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB			(95%)	107,7	0,0
Frie 1	455.155	5.681.436	681,0	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Frie 2	455.512	5.681.300	634,7	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Frie 3	455.860	5.680.915	660,5	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Frie 4	455.219	5.681.790	690,6	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Frie 5	455.989	5.680.566	636,2	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Hen 01	448.418	5.679.617	427,2	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Hen 02	448.994	5.679.309	432,3	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Hen 03	449.260	5.678.885	473,3	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Hen 04	449.525	5.678.508	488,9	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Hen 05	448.599	5.678.039	459,3	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
K/S	450.316	5.684.398	434,3	GE WIND ENERGY G... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.551-1.500	1.500	77,0	61,4	USER	Mode 1.000kW - Lwa,akt = 99,9 dB(A) -> Lo = 101,0 dB(A)			(95%)	101,0	0,0
Kerst	450.559	5.684.448	443,5	DEWIND 41 500 41.0... Nein	DEWIND	41-500	500	41,0	55,0	USER	genehmigt Lo=99,8 dB(A)			(95%)	99,8	0,0
Rem 1	450.774	5.685.207	350,1	NORDEX N163/6.8.... Ja	NORDEX	N163/6.8-6.800	6.800	163,0	164,0	USER	Mode 05: Lwa 104,5 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	106,6	0,0
Rem 2	450.404	5.685.434	409,4	NORDEX N163/6.8.... Ja	NORDEX	N163/6.8-6.800	6.800	163,0	164,0	USER	Mode 02: Lwa 106,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	108,1	0,0
Rem 3	451.096	5.685.977	379,7	NORDEX N163/6.8.... Ja	NORDEX	N163/6.8-6.800	6.800	163,0	164,0	USER	Mode 00: Lwa 107,4 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB			(95%)	109,5	0,0
Remb 1	449.943	5.685.669	491,0	NORDEX N175/6.X.... Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Remb 2	450.190	5.681.197	552,1	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB			(95%)	109,0	0,0
Remb 3	450.570	5.681.056	573,3	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 08 - STE - 102,0 dB + 2,1 dB			(95%)	104,1	0,0
Remb 4	451.158	5.681.121	631,1	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB			(95%)	107,7	0,0
Remb 5	451.119	5.681.504	565,7	NORDEX N149/5.7.... Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 08 - STE - 102,0 dB + 2,1 dB			(95%)	104,1	0,0

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung	Beurteilungspegel
				[m]	[m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	38,0
Me02	Meschede, Höringhausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	39,7
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	40,4
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	42,7
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	41,4
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	42,2
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	43,3
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennese	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	37,1
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	38,4

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 17:42/4.1.287

## DECIBEL - Hauptergebnis

## Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort					Anforderung	Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	38,1
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	40,5
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	38,0
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	39,5
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	38,1
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	38,1
Sc01	Schmallenberg, Mönekind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	44,7

## Abstände (m)

WEA	Me01	Me02	Me03	Me04	Me05	Me06	Me07	Me08	Me09	Me10	Me11	Me12	Me13	Me14	Me15	Sc01
Berlar 1	4329	4780	5337	6069	5880	6026	6213	7611	4953	4850	5368	4755	5378	4768	4771	7092
Berlar 2	4471	4951	5507	6224	5980	6128	6366	7660	5023	4927	5414	4829	5433	4839	4844	7246
Berlar 3	4723	5176	5733	6465	6256	6402	6609	7948	5307	5210	5702	5113	5720	5123	5128	7488
Berlar 4	4234	4752	5306	6000	5705	5852	6139	7357	4730	4638	5111	4539	5134	4547	4552	7021
Berlar 5	4173	4578	5134	5890	5780	5925	6037	7579	4899	4786	5345	4694	5342	4712	4714	6912
Bon 1	2801	2089	1543	1222	2877	2840	1205	4746	3811	3684	4308	3763	4089	3826	3802	1031
Bon 2	2937	2119	1626	1591	3289	3267	1614	5244	4134	3993	4673	4063	4455	4129	4105	1559
Bon 3	3400	2567	2087	2027	3714	3684	2035	5593	4590	4452	5119	4523	4901	4590	4565	1830
Bon 4	3755	2850	2488	2702	4401	4391	2746	6399	5152	4997	5732	5055	5517	5125	5100	2686
Bon 5	3616	2703	2496	2981	4617	4634	3066	6767	5187	5017	5816	5058	5611	5129	5106	3231
Bon 6	4035	3117	2838	3184	4868	4870	3246	6931	5535	5372	6142	5422	5931	5492	5468	3261
Bon 7	4444	3526	3256	3597	5284	5284	3655	7332	5955	5791	6562	5840	6351	5910	5886	3632
Eslo 1	2843	2686	2244	1329	1693	1577	1174	2973	2897	2851	3149	2958	2945	2999	2978	831
Eslo 2	3418	3276	2825	1910	2096	1961	1753	2877	3307	3287	3465	3396	3276	3429	3411	1216
Eslo 3	3808	3691	3243	2327	2383	2241	2170	2811	3581	3577	3674	3687	3496	3715	3698	1596
Eslo 4	3397	3381	2982	2080	1870	1725	1932	2414	3057	3060	3140	3170	2963	3195	3179	1573
Frie 1	2377	1878	2240	3154	4125	4218	3309	6436	4085	3898	4765	3886	4612	3951	3933	4008
Frie 2	2758	2245	2579	3487	4503	4594	3640	6815	4463	4277	5143	4263	4992	4327	4310	4307
Frie 3	3238	2654	2924	3810	4938	5021	3958	7254	4956	4769	5637	4759	5480	4824	4806	4560
Frie 4	2317	1957	2382	3296	4129	4231	3454	6421	3983	3798	4658	3776	4517	3838	3822	4196
Frie 5	3522	2878	3093	3951	5169	5245	4094	7484	5249	5062	5931	5058	5768	5124	5105	4640
Hen 01	5350	5226	4758	3846	3815	3668	3687	3424	4958	4984	4920	5093	4774	5111	5097	2994
Hen 02	5050	4829	4332	3437	3678	3535	3279	3696	4869	4870	4921	4980	4755	5006	4990	2510
Hen 03	5124	4814	4292	3431	3897	3760	3277	4134	5105	5090	5215	5200	5038	5232	5214	2444
Hen 04	5210	4822	4284	3466	4122	3991	3318	4538	5336	5306	5494	5414	5308	5451	5432	2449
Hen 05	6187	5842	5308	4471	4959	4820	4320	4975	6163	6154	6243	6263	6073	6294	6276	3464
K/S	3331	4121	4222	3921	2240	2293	3913	1977	1600	1787	923	1789	1112	1723	1741	4408
Kerst	3172	3986	4116	3866	2213	2280	3867	2189	1449	1633	796	1622	1005	1554	1574	4406
Rem 1	3570	4445	4651	4510	2920	3004	4528	2883	1957	2116	1432	2070	1650	1999	2022	5124
Rem 2	3980	4845	5029	4841	3208	3278	4850	2850	2330	2498	1748	2460	1967	2389	2412	5404
Rem 3	4041	4950	5222	5184	3669	3765	5218	3688	2596	2728	2183	2659	2392	2592	2616	5866
Remb 1	4199	5094	5329	5222	3641	3725	5243	3420	2651	2801	2152	2745	2370	2675	2699	5846
Remb 2	4462	5313	5472	5231	3562	3617	5229	2856	2780	2956	2158	2927	2371	2856	2878	5732
RemS 1	3044	3108	2753	1887	1451	1305	1754	2213	2634	2638	2727	2748	2546	2773	2757	1600
RemS 2	2765	2751	2372	1491	1369	1237	1353	2557	2582	2558	2776	2666	2578	2700	2682	1233
RemS 3	2232	2161	1784	924	1188	1102	803	2930	2347	2283	2679	2386	2465	2432	2411	1026
RemS 4	2071	2160	1868	1120	804	717	1039	2668	1981	1928	2294	2033	2081	2076	2055	1409

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 11:44/4.1.273

## DECIBEL - Hauptergebnis

## Berechnung: Zusatzbelastung

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)

Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)

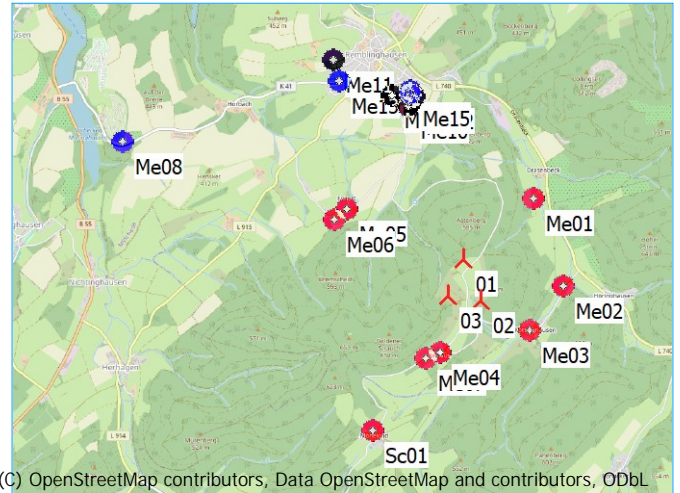
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)

Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

## WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schallwerte Quelle Name	Windgeschwindigkeit	LWA	Unsicherheit
			[m]					[kW]	[m]	[m]		[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
01	452.283	5.681.802	522,7	NORDEX N149/5....	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER 1-fach Verm: Mode 03 - STE - 103,3 dB + 2,1 dB	(95%)	105,4	0,0
02	452.446	5.681.399	523,3	NORDEX N149/5....	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 1,5 dB	(95%)	106,2	0,0
03	452.131	5.681.446	535,1	NORDEX N149/5....	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 1,5 dB	(95%)	106,2	0,0

## Berechnungsergebnisse

## Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	38,6
Me02	Meschede, Höringhausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	39,8
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	42,4
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	43,9
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	36,3
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	35,9
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	42,4
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	25,1
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	32,2
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	33,1
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	29,3
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	32,7
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	30,3
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	32,3
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	32,4
Sc01	Schmallenberg, Mönekind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	34,4

## Abstände (m)

	WEA			
Schall-Immissionsort	01	02	03	
Me01	924	1140	1283	
Me02	1031	844	1152	
Me03	968	583	884	
Me04	950	652	571	
Me05	1266	1605	1326	
Me06	1338	1651	1358	
Me07	1051	792	665	
Me08	3578	3880	3575	
Me09	1768	2203	2055	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

-

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 11:44/4.1.273

RAMBOLL

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Schall-Immissionsort	01	02	03
Me10	1617	2051	1920
Me11	2363	2791	2601
Me12	1682	2115	1996
Me13	2154	2581	2386
Me14	1749	2183	2060
Me15	1725	2158	2036
Sc01	1916	1673	1531



Projekt: 24-1-3212-002 Beschreibung: Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender: Ramboll Deutschland GmbH Elisabeth-Consbruch-Straße 3 DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet: 01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

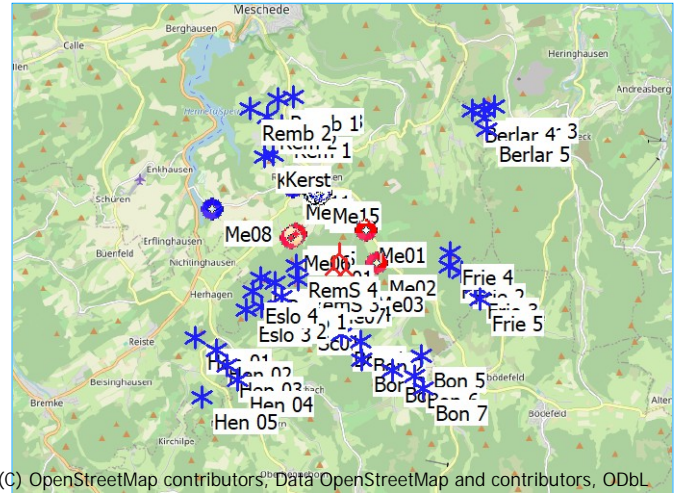
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)  
Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)  
Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)  
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)  
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)  
Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



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

Maßstab 1:200.000  
Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schallwerte	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA	Unsicherheit
			[m]		Aktuell			[kW]	[m]	[m]				[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
01	452.283	5.681.802	522,7	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	1-fach Verm: Mode 03 - STE - 103,3 dB + 2,1 dB		(95%)	105,4	0,0
02	452.446	5.681.399	523,3	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 1,5 dB		(95%)	106,2	0,0
03	452.131	5.681.446	535,1	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 1,5 dB		(95%)	106,2	0,0
Berlar 1	456.152	5.685.355	491,7	VENSYS 77 1500 77...	Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 99,5 dB(A)		(95%)	99,5	0,0
Berlar 2	456.125	5.685.586	529,0	VENSYS 77 1500 77...	Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 102,0 dB(A)		(95%)	102,0	0,0
Berlar 3	456.404	5.685.661	531,6	VENSYS 77 1500 77...	Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 102,0 dB(A)		(95%)	102,0	0,0
Berlar 4	455.815	5.685.553	507,1	VENSYS 77 1500 77...	Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 99,5 dB(A)		(95%)	99,5	0,0
Berlar 5	456.211	5.685.051	493,5	VENSYS 77 1500 77...	Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	100,0	USER	Lo = 102,0 dB(A)		(95%)	102,0	0,0
Bon 1	452.307	5.679.686	527,2	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Bon 2	452.790	5.679.473	601,7	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Bon 3	452.826	5.679.008	585,2	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Bon 4	453.658	5.678.710	504,7	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Bon 5	454.434	5.679.091	509,4	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Bon 6	454.240	5.678.569	530,7	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Bon 7	454.463	5.678.213	557,6	GE WIND ENERGY 5...	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158-5.500	5.500	158,0	161,0	USER	NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Eslo 1	450.740	5.680.659	560,2	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB		(95%)	107,7	0,0
Eslo 2	450.195	5.680.429	514,7	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB		(95%)	107,7	0,0
Eslo 3	449.789	5.680.333	480,1	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB		(95%)	107,7	0,0
Eslo 4	449.971	5.680.835	479,5	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB		(95%)	107,7	0,0
Frie 1	455.155	5.681.436	681,0	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Frie 2	455.512	5.681.300	634,7	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Frie 3	455.860	5.680.915	660,5	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Frie 4	455.219	5.681.790	690,6	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Frie 5	455.989	5.680.566	636,2	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Hen 01	448.418	5.679.617	427,2	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Hen 02	448.994	5.679.309	432,3	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Hen 03	449.260	5.678.885	473,3	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Hen 04	449.525	5.678.508	488,9	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Hen 05	448.599	5.678.039	459,3	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
K/S	450.316	5.684.398	434,3	GE WIND ENERGY G...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5s1-1.500	1.500	77,0	61,4	USER	Mode 1.000kW - Lwa,okt = 99,9 dB(A) -> Lo = 101,0 dB(A)		(95%)	101,0	0,0
Kerst	450.559	5.684.448	443,5	DEWIND 41 500 41.0...	Nein	DEWIND	41-500	500	41,0	55,0	USER	genehmigt Lo=99,8 dB(A)		(95%)	99,8	0,0
Rem 1	450.774	5.685.207	350,1	NORDEX N163/6.8.6...	Ja	NORDEX	N163/6.8-6.800	6.800	163,0	164,0	USER	Mode 02: Lwa 104,5 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	106,6	0,0
Rem 2	450.404	5.685.434	409,4	NORDEX N163/6.8.6...	Ja	NORDEX	N163/6.8-6.800	6.800	163,0	164,0	USER	Mode 05: Lwa 106,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	108,1	0,0
Rem 3	451.096	5.685.977	379,7	NORDEX N163/6.8.6...	Ja	NORDEX	N163/6.8-6.800	6.800	163,0	164,0	USER	Mode 00: Lwa 107,4 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB		(95%)	109,5	0,0
Remb 1	450.695	5.685.924	332,4	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
Remb 2	449.943	5.685.669	491,0	NORDEX N175/6.X.6...	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	USER	N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB		(95%)	109,0	0,0
RemS 1	450.190	5.681.197	552,1	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 08 - STE - 102,0 dB + 2,1 dB		(95%)	104,1	0,0
RemS 2	450.570	5.681.056	573,3	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB		(95%)	107,7	0,0
RemS 3	451.158	5.681.121	631,1	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 08 - STE - 102,0 dB + 2,1 dB		(95%)	104,1	0,0
RemS 4	451.119	5.681.504	565,7	NORDEX N149/5.7.5...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 08 - STE - 102,0 dB + 2,1 dB		(95%)	104,1	0,0

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort						Anforderung		Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA		
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]		
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	41,3		
Me02	Meschede, Höringhausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	42,8		
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	44,6		
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	46,4		
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	42,6		
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	43,1		
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	45,9		

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort					Anforderung		Beurteilungspegel
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	37,3
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	39,3
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	39,3
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	40,8
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	39,1
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	40,0
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	39,1
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	39,1
Sc01	Schmallenberg, Mönekind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	45,1

## Abstände (m)

WEA	Me01	Me02	Me03	Me04	Me05	Me06	Me07	Me08	Me09	Me10	Me11	Me12	Me13	Me14	Me15	Sc01
01	924	1031	968	950	1266	1338	1051	3578	1768	1617	2363	1682	2154	1749	1725	1916
02	1140	844	583	652	1605	1651	792	3880	2203	2051	2791	2115	2581	2183	2158	1673
03	1283	1152	884	571	1326	1358	665	3575	2055	1920	2601	1996	2386	2060	2036	1531
Berlar 1	4329	4780	5337	6069	5880	6026	6213	7611	4953	4850	5368	4755	5378	4768	4771	7092
Berlar 2	4471	4951	5507	6224	5980	6128	6366	7660	5023	4927	5414	4829	5433	4839	4844	7246
Berlar 3	4723	5176	5733	6465	6256	6402	6609	7948	5307	5210	5702	5113	5720	5123	5128	7488
Berlar 4	4234	4752	5306	6000	5705	5852	6139	7357	4730	4638	5111	4539	5134	4547	4552	7021
Berlar 5	4173	4578	5134	5890	5780	5925	6037	7579	4899	4786	5345	4694	5342	4712	4714	6912
Bon 1	2801	2089	1543	1222	2877	2840	1205	4746	3811	3684	4308	3763	4089	3826	3802	1031
Bon 2	2937	2119	1626	1591	3289	3267	1614	5244	4134	3993	4673	4063	4455	4129	4105	1559
Bon 3	3400	2567	2087	2027	3714	3684	2035	5593	4590	4452	5119	4523	4901	4590	4565	1830
Bon 4	3755	2850	2488	2702	4401	4391	2746	6399	5152	4997	5732	5055	5517	5125	5100	2686
Bon 5	3616	2703	2496	2981	4617	4634	3066	6767	5187	5017	5816	5058	5611	5129	5106	3231
Bon 6	4035	3117	2838	3184	4868	4870	3246	6931	5535	5372	6142	5422	5931	5492	5468	3261
Bon 7	4444	3526	3256	3597	5284	5284	3655	7332	5955	5791	6562	5840	6351	5910	5886	3632
Eslo 1	2843	2686	2244	1329	1693	1577	1174	2973	2897	2851	3149	2958	2945	2999	2978	831
Eslo 2	3418	3276	2825	1910	2096	1961	1753	2877	3307	3287	3465	3396	3276	3429	3411	1216
Eslo 3	3808	3691	3243	2327	2383	2241	2170	2811	3581	3577	3674	3687	3496	3715	3698	1596
Eslo 4	3397	3381	2982	2080	1870	1725	1932	2414	3057	3060	3140	3170	2963	3195	3179	1573
Frie 1	2377	1878	2240	3154	4125	4218	3309	6436	4085	3898	4765	3886	4612	3951	3933	4008
Frie 2	2758	2245	2579	3487	4503	4594	3640	6815	4463	4277	5143	4263	4992	4327	4310	4307
Frie 3	3238	2654	2924	3810	4938	5021	3958	7254	4956	4769	5637	4759	5480	4824	4806	4560
Frie 4	2317	1957	2382	3296	4129	4231	3454	6421	3983	3798	4658	3776	4517	3838	3822	4196
Frie 5	3522	2878	3093	3951	5169	5245	4094	7484	5249	5062	5931	5058	5768	5124	5105	4640
Hen 01	5350	5226	4758	3846	3815	3668	3687	3424	4958	4984	4920	5093	4774	5111	5097	2994
Hen 02	5050	4829	4332	3437	3678	3535	3279	3696	4869	4870	4921	4980	4755	5006	4990	2510
Hen 03	5124	4814	4292	3431	3897	3760	3277	4134	5105	5090	5215	5200	5038	5232	5214	2444
Hen 04	5210	4822	4284	3466	4122	3991	3318	4538	5336	5306	5494	5414	5308	5451	5432	2449
Hen 05	6187	5842	5308	4471	4959	4820	4320	4975	6163	6154	6243	6263	6073	6294	6276	3464
K/S	3331	4121	4222	3921	2240	2293	3913	1977	1600	1787	923	1789	1112	1723	1741	4408
Kerst	3172	3986	4116	3866	2213	2280	3867	2189	1449	1633	796	1622	1005	1554	1574	4406
Rem 1	3570	4445	4651	4510	2920	3004	4528	2883	1957	2116	1432	2070	1650	1999	2022	5124
Rem 2	3980	4845	5029	4841	3208	3278	4850	2850	2330	2498	1748	2460	1967	2389	2412	5404
Rem 3	4041	4950	5222	5184	3669	3765	5218	3688	2596	2728	2183	2659	2392	2592	2616	5866
Remb 1	4199	5094	5329	5222	3641	3725	5243	3420	2651	2801	2152	2745	2370	2675	2699	5846
Remb 2	4462	5313	5472	5231	3562	3617	5229	2856	2780	2956	2158	2927	2371	2856	2878	5732
RemS 1	3044	3108	2753	1887	1451	1305	1754	2213	2634	2638	2727	2748	2546	2773	2757	1600
RemS 2	2765	2751	2372	1491	1369	1237	1353	2557	2582	2558	2776	2666	2578	2700	2682	1233
RemS 3	2232	2161	1784	924	1188	1102	803	2930	2347	2283	2679	2386	2465	2432	2411	1026
RemS 4	2071	2160	1868	1120	804	717	1039	2668	1981	1928	2294	2033	2081	2076	2055	1409

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

RAMBOLL

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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 = Omega)

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: Me01 Meschede, Drasenbeck 3

Höchster Schallwert

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]
01	924	972	34,63	34,63	105,4	0,00	70,75	3,00	-3,00	0,00	0,00	70,75
02	1.140	1.179	33,93	33,93	106,2	0,00	72,43	2,83	-3,00	0,00	0,00	72,26
03	1.283	1.320	32,70	32,70	106,2	0,00	73,41	3,07	-3,00	0,00	0,00	73,48
Berlar 1	4.329	4.334	10,88	10,88	99,5	0,00	83,74	7,89	-3,00	0,00	0,00	88,63
Berlar 2	4.471	4.477	12,94	12,94	102,0	0,00	84,02	8,06	-3,00	0,00	0,00	89,08
Berlar 3	4.723	4.729	12,19	12,19	102,0	0,00	84,50	8,33	-3,00	0,00	0,00	89,83
Berlar 4	4.234	4.240	11,18	11,18	99,5	0,00	83,55	7,79	-3,00	0,00	0,00	88,33
Berlar 5	4.173	4.179	13,88	13,88	102,0	0,00	83,42	7,72	-3,00	0,00	0,00	88,14
Bon 1	2.801	2.817	24,45	24,45	108,1	0,00	80,00	6,68	-3,00	0,00	0,00	83,68
Bon 2	2.937	2.961	23,80	23,80	108,1	0,00	80,43	6,90	-3,00	0,00	0,00	84,33
Bon 3	3.400	3.418	21,89	21,89	108,1	0,00	81,68	7,56	-3,00	0,00	0,00	86,23
Bon 4	3.755	3.765	20,59	20,59	108,1	0,00	82,52	8,02	-3,00	0,00	0,00	87,54
Bon 5	3.616	3.627	21,10	21,10	108,1	0,00	82,19	7,84	-3,00	0,00	0,00	87,03
Bon 6	4.035	4.047	19,61	19,61	108,1	0,00	83,14	8,38	-3,00	0,00	0,00	88,52
Bon 7	4.444	4.456	18,27	18,27	108,1	0,00	83,98	8,87	-3,00	0,00	0,00	89,85
Eslo 1	2.843	2.863	24,34	24,34	107,7	0,00	80,14	6,23	-3,00	0,00	0,00	83,37
Eslo 2	3.418	3.430	22,00	22,00	107,7	0,00	81,71	7,01	-3,00	0,00	0,00	85,71
Eslo 3	3.808	3.816	20,58	20,58	107,7	0,00	82,63	7,49	-3,00	0,00	0,00	87,12
Eslo 4	3.397	3.407	22,08	22,08	107,7	0,00	81,65	6,98	-3,00	0,00	0,00	85,62
Frie 1	2.377	2.423	28,34	28,34	109,0	0,00	78,69	4,97	-3,00	0,00	0,00	80,65
Frie 2	2.758	2.791	26,64	26,64	109,0	0,00	79,91	5,44	-3,00	0,00	0,00	82,36
Frie 3	3.238	3.270	24,69	24,69	109,0	0,00	81,29	6,02	-3,00	0,00	0,00	84,31
Frie 4	2.317	2.367	28,62	28,62	109,0	0,00	78,48	4,89	-3,00	0,00	0,00	80,37
Frie 5	3.522	3.548	23,66	23,66	109,0	0,00	82,00	6,34	-3,00	0,00	0,00	85,33
Hen 01	5.350	5.354	18,33	18,33	109,0	0,00	85,57	8,09	-3,00	0,00	0,00	90,67
Hen 02	5.050	5.055	19,09	19,09	109,0	0,00	85,07	7,83	-3,00	0,00	0,00	89,90
Hen 03	5.124	5.131	18,90	18,90	109,0	0,00	85,20	7,90	-3,00	0,00	0,00	90,10
Hen 04	5.210	5.218	18,67	18,67	109,0	0,00	85,35	7,97	-3,00	0,00	0,00	90,32
Hen 05	6.187	6.193	16,38	16,38	109,0	0,00	86,84	8,78	-3,00	0,00	0,00	92,62
K/S	3.331	3.333	17,70	17,70	101,0	0,00	81,46	4,89	-3,00	0,00	0,00	83,35
Kerst	3.172	3.174	15,31	15,31	99,8	0,00	81,03	6,48	-3,00	0,00	0,00	84,51
Rem 1	3.570	3.572	21,82	21,82	106,6	0,00	82,06	5,70	-3,00	0,00	0,00	84,76
Rem 2	3.980	3.984	21,98	21,98	108,1	0,00	83,01	6,09	-3,00	0,00	0,00	86,09
Rem 3	4.041	4.045	21,07	21,07	109,5	0,00	83,14	8,25	-3,00	0,00	0,00	88,39
Remb 1	4.199	4.201	21,51	21,51	109,0	0,00	83,47	7,02	-3,00	0,00	0,00	87,49
Remb 2	4.462	4.471	20,70	20,70	109,0	0,00	84,01	7,29	-3,00	0,00	0,00	88,30
RemS 1	3.044	3.058	19,89	19,89	104,1	0,00	80,71	6,51	-3,00	0,00	0,00	84,22
RemS 2	2.765	2.783	24,70	24,70	107,7	0,00	79,89	6,12	-3,00	0,00	0,00	83,01
RemS 3	2.232	2.262	23,69	23,69	104,1	0,00	78,09	5,33	-3,00	0,00	0,00	80,42
RemS 4	2.071	2.093	24,64	24,64	104,1	0,00	77,42	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,47
Summe				41,32								

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: Me02 Meschede, Höringhausen 10

Höchster Schallwert

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]
01	1.031	1.070	33,58	33,58	105,4	0,00	71,59	3,21	-3,00	0,00	0,00	71,80
02	844	891	36,89	36,89	106,2	0,00	70,00	2,30	-3,00	0,00	0,00	69,30
03	1.152	1.190	33,83	33,83	106,2	0,00	72,51	2,85	-3,00	0,00	0,00	72,35
Berlar 1	4.780	4.784	9,53	9,53	99,5	0,00	84,60	8,39	-3,00	0,00	0,00	89,99
Berlar 2	4.951	4.956	11,54	11,54	102,0	0,00	84,90	8,57	-3,00	0,00	0,00	90,48
Berlar 3	5.176	5.181	10,92	10,92	102,0	0,00	85,29	8,81	-3,00	0,00	0,00	91,09
Berlar 4	4.752	4.756	9,61	9,61	99,5	0,00	84,54	8,36	-3,00	0,00	0,00	89,90
Berlar 5	4.578	4.582	12,62	12,62	102,0	0,00	84,22	8,17	-3,00	0,00	0,00	89,39
Bon 1	2.089	2.108	28,13	28,13	108,1	0,00	77,48	5,52	-3,00	0,00	0,00	79,99
Bon 2	2.119	2.150	27,89	27,89	108,1	0,00	77,65	5,59	-3,00	0,00	0,00	80,24
Bon 3	2.567	2.590	25,53	25,53	108,1	0,00	79,27	6,33	-3,00	0,00	0,00	82,59
Bon 4	2.850	2.862	24,24	24,24	108,1	0,00	80,13	6,75	-3,00	0,00	0,00	83,89
Bon 5	2.703	2.716	24,92	24,92	108,1	0,00	79,68	6,53	-3,00	0,00	0,00	83,21
Bon 6	3.117	3.131	23,06	23,06	108,1	0,00	80,91	7,15	-3,00	0,00	0,00	85,06
Bon 7	3.526	3.541	21,42	21,42	108,1	0,00	81,98	7,72	-3,00	0,00	0,00	86,71
Eslo 1	2.686	2.705	25,06	25,06	107,7	0,00	79,64	6,01	-3,00	0,00	0,00	82,65
Eslo 2	3.276	3.288	22,55	22,55	107,7	0,00	81,34	6,82	-3,00	0,00	0,00	85,16
Eslo 3	3.691	3.699	21,00	21,00	107,7	0,00	82,36	7,35	-3,00	0,00	0,00	86,71
Eslo 4	3.381	3.390	22,15	22,15	107,7	0,00	81,60	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,56
Frie 1	1.878	1.934	31,00	31,00	109,0	0,00	76,73	4,27	-3,00	0,00	0,00	78,00
Frie 2	2.245	2.283	29,05	29,05	109,0	0,00	78,17	4,77	-3,00	0,00	0,00	79,94
Frie 3	2.654	2.690	27,08	27,08	109,0	0,00	79,60	5,32	-3,00	0,00	0,00	81,91
Frie 4	1.957	2.012	30,54	30,54	109,0	0,00	77,07	4,39	-3,00	0,00	0,00	78,46
Frie 5	2.878	2.907	26,14	26,14	109,0	0,00	80,27	5,59	-3,00	0,00	0,00	82,86
Hen 01	5.226	5.230	18,64	18,64	109,0	0,00	85,37	7,98	-3,00	0,00	0,00	90,35
Hen 02	4.829	4.833	19,68	19,68	109,0	0,00	84,68	7,63	-3,00	0,00	0,00	89,31
Hen 03	4.814	4.821	19,72	19,72	109,0	0,00	84,66	7,62	-3,00	0,00	0,00	89,28
Hen 04	4.822	4.830	19,69	19,69	109,0	0,00	84,68	7,62	-3,00	0,00	0,00	89,30
Hen 05	5.842	5.846	17,16	17,16	109,0	0,00	86,34	8,50	-3,00	0,00	0,00	91,84
K/S	4.121	4.122	15,11	15,11	101,0	0,00	83,30	5,64	-3,00	0,00	0,00	85,94
Kerst	3.986	3.987	12,31	12,31	99,8	0,00	83,01	7,49	-3,00	0,00	0,00	87,51
Rem 1	4.445	4.447	19,13	19,13	106,6	0,00	83,96	6,49	-3,00	0,00	0,00	87,45
Rem 2	4.845	4.848	19,55	19,55	108,1	0,00	84,71	6,82	-3,00	0,00	0,00	88,53
Rem 3	4.950	4.952	18,45	18,45	109,5	0,00	84,90	9,12	-3,00	0,00	0,00	91,01
Remb 1	5.094	5.095	18,99	18,99	109,0	0,00	85,14	7,86	-3,00	0,00	0,00	90,01
Remb 2	5.313	5.319	18,42	18,42	109,0	0,00	85,52	8,06	-3,00	0,00	0,00	90,58
RemS 1	3.108	3.120	19,63	19,63	104,1	0,00	80,88	6,59	-3,00	0,00	0,00	84,48
RemS 2	2.751	2.767	24,77	24,77	107,7	0,00	79,84	6,10	-3,00	0,00	0,00	82,94
RemS 3	2.161	2.190	24,09	24,09	104,1	0,00	77,81	5,21	-3,00	0,00	0,00	80,02
RemS 4	2.160	2.180	24,15	24,15	104,1	0,00	77,77	5,19	-3,00	0,00	0,00	79,96
Summe				42,75								

Schall-Immissionsort: Me03 Meschede, Köttinghausen 2

Höchster Schallwert

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]
01	968	1.007	34,24	34,24	105,4	0,00	71,06	3,08	-3,00	0,00	0,00	71,14
02	583	645	40,21	40,21	106,2	0,00	67,19	1,79	-3,00	0,00	0,00	65,98
03	884	930	36,44	36,44	106,2	0,00	70,37	2,37	-3,00	0,00	0,00	69,74
Berlar 1	5.337	5.340	8,00	8,00	99,5	0,00	85,55	8,97	-3,00	0,00	0,00	91,52
Berlar 2	5.507	5.512	10,05	10,05	102,0	0,00	85,83	9,14	-3,00	0,00	0,00	91,96
Berlar 3	5.733	5.737	9,48	9,48	102,0	0,00	86,17	9,36	-3,00	0,00	0,00	92,53
Berlar 4	5.306	5.310	8,08	8,08	99,5	0,00	85,50	8,94	-3,00	0,00	0,00	91,44
Berlar 5	5.134	5.138	11,04	11,04	102,0	0,00	85,22	8,76	-3,00	0,00	0,00	90,98
Bon 1	1.543	1.567	31,73	31,73	108,1	0,00	74,90	4,49	-3,00	0,00	0,00	76,40
Bon 2	1.626	1.664	31,02	31,02	108,1	0,00	75,42	4,69	-3,00	0,00	0,00	77,11
Bon 3	2.087	2.114	28,10	28,10	108,1	0,00	77,50	5,53	-3,00	0,00	0,00	80,03
Bon 4	2.488	2.501	25,98	25,98	108,1	0,00	78,96	6,18	-3,00	0,00	0,00	82,14
Bon 5	2.496	2.510	25,94	25,94	108,1	0,00	78,99	6,20	-3,00	0,00	0,00	82,19
Bon 6	2.838	2.852	24,29	24,29	108,1	0,00	80,10	6,74	-3,00	0,00	0,00	83,84
Bon 7	3.256	3.271	22,48	22,48	108,1	0,00	81,29	7,35	-3,00	0,00	0,00	85,64

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Eslo 1	2.244	2.265	27,27	27,27	107,7	0,00	78,10	5,33	-3,00	0,00	0,00	80,44
Eslo 2	2.825	2.838	24,45	24,45	107,7	0,00	80,06	6,20	-3,00	0,00	0,00	83,26
Eslo 3	3.243	3.251	22,70	22,70	107,7	0,00	81,24	6,77	-3,00	0,00	0,00	85,01
Eslo 4	2.982	2.991	23,78	23,78	107,7	0,00	80,52	6,42	-3,00	0,00	0,00	83,93
Frie 1	2.240	2.285	29,04	29,04	109,0	0,00	78,18	4,78	-3,00	0,00	0,00	79,95
Frie 2	2.579	2.610	27,45	27,45	109,0	0,00	79,33	5,21	-3,00	0,00	0,00	81,55
Frie 3	2.924	2.955	25,94	25,94	109,0	0,00	80,41	5,65	-3,00	0,00	0,00	83,06
Frie 4	2.382	2.426	28,33	28,33	109,0	0,00	78,70	4,97	-3,00	0,00	0,00	80,67
Frie 5	3.093	3.119	25,27	25,27	109,0	0,00	80,88	5,84	-3,00	0,00	0,00	83,72
Hen 01	4.758	4.762	19,88	19,88	109,0	0,00	84,56	7,56	-3,00	0,00	0,00	89,12
Hen 02	4.332	4.336	21,10	21,10	109,0	0,00	83,74	7,16	-3,00	0,00	0,00	87,90
Hen 03	4.292	4.299	21,21	21,21	109,0	0,00	83,67	7,12	-3,00	0,00	0,00	87,79
Hen 04	4.284	4.291	21,23	21,23	109,0	0,00	83,65	7,11	-3,00	0,00	0,00	87,76
Hen 05	5.308	5.313	18,43	18,43	109,0	0,00	85,51	8,06	-3,00	0,00	0,00	90,56
K/S	4.222	4.222	14,81	14,81	101,0	0,00	83,51	5,73	-3,00	0,00	0,00	86,24
Kerst	4.116	4.116	11,88	11,88	99,8	0,00	83,29	7,64	-3,00	0,00	0,00	87,94
Rem 1	4.651	4.652	18,56	18,56	106,6	0,00	84,35	6,66	-3,00	0,00	0,00	88,01
Rem 2	5.029	5.032	19,08	19,08	108,1	0,00	85,03	6,96	-3,00	0,00	0,00	89,00
Rem 3	5.222	5.224	17,74	17,74	109,5	0,00	85,36	9,36	-3,00	0,00	0,00	91,71
Remb 1	5.329	5.329	18,39	18,39	109,0	0,00	85,53	8,07	-3,00	0,00	0,00	90,60
Remb 2	5.472	5.478	18,03	18,03	109,0	0,00	85,77	8,20	-3,00	0,00	0,00	90,97
RemS 1	2.753	2.766	21,17	21,17	104,1	0,00	79,84	6,10	-3,00	0,00	0,00	82,93
RemS 2	2.372	2.389	26,62	26,62	107,7	0,00	78,56	5,53	-3,00	0,00	0,00	81,09
RemS 3	1.784	1.817	26,34	26,34	104,1	0,00	76,19	4,58	-3,00	0,00	0,00	77,77
RemS 4	1.868	1.889	25,88	25,88	104,1	0,00	76,53	4,71	-3,00	0,00	0,00	78,23
Summe				44,56								

Schall-Immissionsort: Me04 Meschede, Einhaus 3

Höchster Schallwert

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]
01	950	966	34,69	34,69	105,4	0,00	70,70	2,99	-3,00	0,00	0,00	70,69
02	652	675	39,75	39,75	106,2	0,00	67,59	1,85	-3,00	0,00	0,00	66,44
03	571	601	40,92	40,92	106,2	0,00	66,57	1,69	-3,00	0,00	0,00	65,26
Berlar 1	6.069	6.070	6,18	6,18	99,5	0,00	86,66	9,67	-3,00	0,00	0,00	93,34
Berlar 2	6.224	6.225	8,32	8,32	102,0	0,00	86,88	9,81	-3,00	0,00	0,00	93,70
Berlar 3	6.465	6.466	7,77	7,77	102,0	0,00	87,21	10,03	-3,00	0,00	0,00	94,25
Berlar 4	6.000	6.001	6,34	6,34	99,5	0,00	86,56	9,61	-3,00	0,00	0,00	93,17
Berlar 5	5.890	5.891	9,11	9,11	102,0	0,00	86,40	9,50	-3,00	0,00	0,00	92,91
Bon 1	1.222	1.235	34,50	34,50	108,1	0,00	72,83	3,79	-3,00	0,00	0,00	73,62
Bon 2	1.591	1.610	31,41	31,41	108,1	0,00	75,14	4,58	-3,00	0,00	0,00	76,72
Bon 3	2.027	2.041	28,54	28,54	108,1	0,00	77,20	5,40	-3,00	0,00	0,00	79,59
Bon 4	2.702	2.706	24,97	24,97	108,1	0,00	79,65	6,51	-3,00	0,00	0,00	83,16
Bon 5	2.981	2.985	23,69	23,69	108,1	0,00	80,50	6,94	-3,00	0,00	0,00	84,44
Bon 6	3.184	3.189	22,82	22,82	108,1	0,00	81,07	7,24	-3,00	0,00	0,00	85,31
Bon 7	3.597	3.603	21,19	21,19	108,1	0,00	82,13	7,81	-3,00	0,00	0,00	86,94
Eslo 1	1.329	1.346	33,43	33,43	107,7	0,00	73,58	3,70	-3,00	0,00	0,00	74,28
Eslo 2	1.910	1.917	29,30	29,30	107,7	0,00	76,65	4,75	-3,00	0,00	0,00	78,41
Eslo 3	2.327	2.331	26,92	26,92	107,7	0,00	78,35	5,44	-3,00	0,00	0,00	80,79
Eslo 4	2.080	2.084	28,29	28,29	107,7	0,00	77,38	5,04	-3,00	0,00	0,00	79,42
Frie 1	3.154	3.173	25,06	25,06	109,0	0,00	81,03	5,91	-3,00	0,00	0,00	83,94
Frie 2	3.487	3.500	23,83	23,83	109,0	0,00	81,88	6,28	-3,00	0,00	0,00	85,16
Frie 3	3.810	3.824	22,71	22,71	109,0	0,00	82,65	6,63	-3,00	0,00	0,00	86,28
Frie 4	3.296	3.316	24,51	24,51	109,0	0,00	81,41	6,07	-3,00	0,00	0,00	84,49
Frie 5	3.951	3.963	22,26	22,26	109,0	0,00	82,96	6,78	-3,00	0,00	0,00	86,74
Hen 01	3.846	3.847	22,64	22,64	109,0	0,00	82,70	6,66	-3,00	0,00	0,00	86,36
Hen 02	3.437	3.439	24,06	24,06	109,0	0,00	81,73	6,21	-3,00	0,00	0,00	84,94
Hen 03	3.431	3.434	24,07	24,07	109,0	0,00	81,72	6,21	-3,00	0,00	0,00	84,92
Hen 04	3.466	3.469	23,95	23,95	109,0	0,00	81,80	6,25	-3,00	0,00	0,00	85,05
Hen 05	4.471	4.473	20,70	20,70	109,0	0,00	84,01	7,29	-3,00	0,00	0,00	88,30
K/S	3.921	3.921	15,72	15,72	101,0	0,00	82,87	5,45	-3,00	0,00	0,00	85,32
Kerst	3.866	3.866	12,72	12,72	99,8	0,00	82,75	7,35	-3,00	0,00	0,00	87,09
Rem 1	4.510	4.510	18,95	18,95	106,6	0,00	84,08	6,54	-3,00	0,00	0,00	87,63

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Rem 2	4.841	4.842	19,56	19,56	108,1	0,00	84,70	6,81	-3,00	0,00	0,00	88,51
Rem 3	5.184	5.185	17,84	17,84	109,5	0,00	85,29	9,32	-3,00	0,00	0,00	91,62
Remb 1	5.222	5.222	18,66	18,66	109,0	0,00	85,36	7,98	-3,00	0,00	0,00	90,33
Remb 2	5.231	5.234	18,63	18,63	109,0	0,00	85,38	7,99	-3,00	0,00	0,00	90,36
RemS 1	1.887	1.894	25,84	25,84	104,1	0,00	76,55	4,72	-3,00	0,00	0,00	78,26
RemS 2	1.491	1.502	32,17	32,17	107,7	0,00	74,54	4,00	-3,00	0,00	0,00	75,54
RemS 3	924	956	33,63	33,63	104,1	0,00	70,61	2,87	-3,00	0,00	0,00	70,48
RemS 4	1.120	1.135	31,75	31,75	104,1	0,00	72,10	3,26	-3,00	0,00	0,00	72,36
Summe				46,37								

Schall-Immissionsort: Me05 Meschede, Ennert 4

Höchster Schallwert

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]
01	1.266	1.291	31,52	31,52	105,4	0,00	73,22	3,64	-3,00	0,00	0,00	73,86
02	1.605	1.625	30,41	30,41	106,2	0,00	75,22	3,56	-3,00	0,00	0,00	75,78
03	1.326	1.353	32,44	32,44	106,2	0,00	73,63	3,12	-3,00	0,00	0,00	73,75
Berlar 1	5.880	5.882	6,63	6,63	99,5	0,00	86,39	9,50	-3,00	0,00	0,00	92,89
Berlar 2	5.980	5.984	8,88	8,88	102,0	0,00	86,54	9,59	-3,00	0,00	0,00	93,13
Berlar 3	6.256	6.259	8,24	8,24	102,0	0,00	86,93	9,84	-3,00	0,00	0,00	93,77
Berlar 4	5.705	5.708	7,06	7,06	99,5	0,00	86,13	9,33	-3,00	0,00	0,00	92,46
Berlar 5	5.780	5.783	9,37	9,37	102,0	0,00	86,24	9,40	-3,00	0,00	0,00	92,64
Bon 1	2.877	2.888	24,12	24,12	108,1	0,00	80,21	6,79	-3,00	0,00	0,00	84,00
Bon 2	3.289	3.305	22,34	22,34	108,1	0,00	81,38	7,40	-3,00	0,00	0,00	85,78
Bon 3	3.714	3.727	20,73	20,73	108,1	0,00	82,43	7,97	-3,00	0,00	0,00	87,40
Bon 4	4.401	4.408	18,43	18,43	108,1	0,00	83,88	8,82	-3,00	0,00	0,00	89,70
Bon 5	4.617	4.623	17,76	17,76	108,1	0,00	84,30	9,06	-3,00	0,00	0,00	90,36
Bon 6	4.868	4.875	17,02	17,02	108,1	0,00	84,76	9,35	-3,00	0,00	0,00	91,11
Bon 7	5.284	5.292	15,86	15,86	108,1	0,00	85,47	9,79	-3,00	0,00	0,00	92,26
Eslo 1	1.693	1.718	30,61	30,61	107,7	0,00	75,70	4,40	-3,00	0,00	0,00	77,10
Eslo 2	2.096	2.110	28,14	28,14	107,7	0,00	77,49	5,08	-3,00	0,00	0,00	79,57
Eslo 3	2.383	2.393	26,60	26,60	107,7	0,00	78,58	5,53	-3,00	0,00	0,00	81,11
Eslo 4	1.870	1.882	29,52	29,52	107,7	0,00	76,49	4,69	-3,00	0,00	0,00	78,18
Frie 1	4.125	4.147	21,67	21,67	109,0	0,00	83,36	6,97	-3,00	0,00	0,00	87,32
Frie 2	4.503	4.519	20,56	20,56	109,0	0,00	84,10	7,33	-3,00	0,00	0,00	88,43
Frie 3	4.938	4.954	19,36	19,36	109,0	0,00	84,90	7,74	-3,00	0,00	0,00	89,64
Frie 4	4.129	4.152	21,66	21,66	109,0	0,00	83,36	6,97	-3,00	0,00	0,00	87,34
Frie 5	5.169	5.183	18,76	18,76	109,0	0,00	85,29	7,94	-3,00	0,00	0,00	90,23
Hen 01	3.815	3.819	22,73	22,73	109,0	0,00	82,64	6,63	-3,00	0,00	0,00	86,27
Hen 02	3.678	3.682	23,19	23,19	109,0	0,00	82,32	6,48	-3,00	0,00	0,00	85,80
Hen 03	3.897	3.903	22,45	22,45	109,0	0,00	82,83	6,72	-3,00	0,00	0,00	86,55
Hen 04	4.122	4.129	21,73	21,73	109,0	0,00	83,32	6,95	-3,00	0,00	0,00	87,27
Hen 05	4.959	4.964	19,33	19,33	109,0	0,00	84,92	7,75	-3,00	0,00	0,00	89,66
K/S	2.240	2.241	22,32	22,32	101,0	0,00	78,01	3,71	-3,00	0,00	0,00	78,72
Kerst	2.213	2.214	19,81	19,81	99,8	0,00	77,90	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,01
Rem 1	2.920	2.921	24,23	24,23	106,6	0,00	80,31	5,04	-3,00	0,00	0,00	82,35
Rem 2	3.208	3.211	24,60	24,60	108,1	0,00	81,13	5,34	-3,00	0,00	0,00	83,48
Rem 3	3.669	3.671	22,31	22,31	109,5	0,00	82,30	7,85	-3,00	0,00	0,00	87,15
Remb 1	3.641	3.642	23,33	23,33	109,0	0,00	82,23	6,44	-3,00	0,00	0,00	85,67
Remb 2	3.562	3.570	23,58	23,58	109,0	0,00	82,05	6,36	-3,00	0,00	0,00	85,41
RemS 1	1.451	1.471	28,81	28,81	104,1	0,00	74,35	3,94	-3,00	0,00	0,00	75,30
RemS 2	1.369	1.394	33,03	33,03	107,7	0,00	73,89	3,79	-3,00	0,00	0,00	74,68
RemS 3	1.188	1.231	30,84	30,84	104,1	0,00	72,80	3,46	-3,00	0,00	0,00	73,27
RemS 4	804	845	34,97	34,97	104,1	0,00	69,53	2,61	-3,00	0,00	0,00	69,14
Summe				42,59								

Schall-Immissionsort: Me06 Meschede, Ennert 1

Höchster Schallwert

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]
01	1.338	1.360	30,94	30,94	105,4	0,00	73,67	3,77	-3,00	0,00	0,00	74,44

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
02	1.651	1.669	30,11	30,11	106,2	0,00	75,45	3,62	-3,00	0,00	0,00	76,07
03	1.358	1.383	32,20	32,20	106,2	0,00	73,81	3,17	-3,00	0,00	0,00	73,99
Berlar 1	6.026	6.028	6,28	6,28	99,5	0,00	86,60	9,63	-3,00	0,00	0,00	93,24
Berlar 2	6.128	6.130	8,54	8,54	102,0	0,00	86,75	9,73	-3,00	0,00	0,00	93,48
Berlar 3	6.402	6.405	7,91	7,91	102,0	0,00	87,13	9,98	-3,00	0,00	0,00	94,11
Berlar 4	5.852	5.855	6,70	6,70	99,5	0,00	86,35	9,47	-3,00	0,00	0,00	92,82
Berlar 5	5.925	5.927	9,02	9,02	102,0	0,00	86,46	9,54	-3,00	0,00	0,00	93,00
Bon 1	2.840	2.851	24,29	24,29	108,1	0,00	80,10	6,73	-3,00	0,00	0,00	83,83
Bon 2	3.267	3.283	22,43	22,43	108,1	0,00	81,33	7,37	-3,00	0,00	0,00	85,69
Bon 3	3.684	3.696	20,84	20,84	108,1	0,00	82,36	7,93	-3,00	0,00	0,00	87,29
Bon 4	4.391	4.397	18,46	18,46	108,1	0,00	83,86	8,80	-3,00	0,00	0,00	89,67
Bon 5	4.634	4.639	17,71	17,71	108,1	0,00	84,33	9,08	-3,00	0,00	0,00	90,41
Bon 6	4.870	4.876	17,02	17,02	108,1	0,00	84,76	9,35	-3,00	0,00	0,00	91,11
Bon 7	5.284	5.292	15,87	15,87	108,1	0,00	85,47	9,79	-3,00	0,00	0,00	92,26
Eslo 1	1.577	1.602	31,42	31,42	107,7	0,00	75,09	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,28
Eslo 2	1.961	1.975	28,94	28,94	107,7	0,00	76,91	4,85	-3,00	0,00	0,00	78,77
Eslo 3	2.241	2.250	27,35	27,35	107,7	0,00	78,04	5,31	-3,00	0,00	0,00	80,35
Eslo 4	1.725	1.737	30,47	30,47	107,7	0,00	75,80	4,44	-3,00	0,00	0,00	77,23
Frie 1	4.218	4.238	21,39	21,39	109,0	0,00	83,54	7,06	-3,00	0,00	0,00	87,60
Frie 2	4.594	4.609	20,31	20,31	109,0	0,00	84,27	7,42	-3,00	0,00	0,00	88,69
Frie 3	5.021	5.037	19,14	19,14	109,0	0,00	85,04	7,81	-3,00	0,00	0,00	89,86
Frie 4	4.231	4.252	21,35	21,35	109,0	0,00	83,57	7,07	-3,00	0,00	0,00	87,64
Frie 5	5.245	5.258	18,57	18,57	109,0	0,00	85,42	8,01	-3,00	0,00	0,00	90,42
Hen 01	3.668	3.672	23,23	23,23	109,0	0,00	82,30	6,47	-3,00	0,00	0,00	85,77
Hen 02	3.535	3.539	23,69	23,69	109,0	0,00	81,98	6,33	-3,00	0,00	0,00	85,30
Hen 03	3.760	3.765	22,91	22,91	109,0	0,00	82,52	6,57	-3,00	0,00	0,00	86,09
Hen 04	3.991	3.997	22,15	22,15	109,0	0,00	83,04	6,81	-3,00	0,00	0,00	86,85
Hen 05	4.820	4.824	19,71	19,71	109,0	0,00	84,67	7,62	-3,00	0,00	0,00	89,29
K/S	2.293	2.293	22,06	22,06	101,0	0,00	78,21	3,77	-3,00	0,00	0,00	78,98
Kerst	2.280	2.281	19,44	19,44	99,8	0,00	78,16	5,21	-3,00	0,00	0,00	80,37
Rem 1	3.004	3.004	23,89	23,89	106,6	0,00	80,56	5,13	-3,00	0,00	0,00	82,68
Rem 2	3.278	3.280	24,34	24,34	108,1	0,00	81,32	5,41	-3,00	0,00	0,00	83,73
Rem 3	3.765	3.767	21,98	21,98	109,5	0,00	82,52	7,96	-3,00	0,00	0,00	87,47
Remb 1	3.725	3.725	23,05	23,05	109,0	0,00	82,42	6,53	-3,00	0,00	0,00	85,95
Remb 2	3.617	3.624	23,39	23,39	109,0	0,00	82,18	6,42	-3,00	0,00	0,00	85,60
RemS 1	1.305	1.326	30,00	30,00	104,1	0,00	73,45	3,66	-3,00	0,00	0,00	74,11
RemS 2	1.237	1.264	34,14	34,14	107,7	0,00	73,03	3,53	-3,00	0,00	0,00	73,56
RemS 3	1.102	1.146	31,64	31,64	104,1	0,00	72,18	3,29	-3,00	0,00	0,00	72,47
RemS 4	717	759	36,10	36,10	104,1	0,00	68,60	2,40	-3,00	0,00	0,00	68,01
Summe				43,11								

Schall-Immissionsort: Me07 Meschede, Einhaus 4

Höchster Schallwert

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]
01	1.051	1.065	33,63	33,63	105,4	0,00	71,55	3,20	-3,00	0,00	0,00	71,75
02	792	811	37,87	37,87	106,2	0,00	69,18	2,14	-3,00	0,00	0,00	68,32
03	665	690	39,53	39,53	106,2	0,00	67,77	1,88	-3,00	0,00	0,00	66,66
Berlar 1	6.213	6.214	5,84	5,84	99,5	0,00	86,87	9,80	-3,00	0,00	0,00	93,67
Berlar 2	6.366	6.367	7,99	7,99	102,0	0,00	87,08	9,94	-3,00	0,00	0,00	94,02
Berlar 3	6.609	6.610	7,45	7,45	102,0	0,00	87,40	10,16	-3,00	0,00	0,00	94,56
Berlar 4	6.139	6.140	6,02	6,02	99,5	0,00	86,76	9,74	-3,00	0,00	0,00	93,50
Berlar 5	6.037	6.037	8,76	8,76	102,0	0,00	86,62	9,64	-3,00	0,00	0,00	93,26
Bon 1	1.205	1.218	34,67	34,67	108,1	0,00	72,71	3,75	-3,00	0,00	0,00	73,46
Bon 2	1.614	1.633	31,24	31,24	108,1	0,00	75,26	4,63	-3,00	0,00	0,00	76,89
Bon 3	2.035	2.048	28,49	28,49	108,1	0,00	77,23	5,41	-3,00	0,00	0,00	79,64
Bon 4	2.746	2.750	24,76	24,76	108,1	0,00	79,79	6,58	-3,00	0,00	0,00	83,37
Bon 5	3.066	3.070	23,32	23,32	108,1	0,00	80,74	7,06	-3,00	0,00	0,00	84,81
Bon 6	3.246	3.251	22,56	22,56	108,1	0,00	81,24	7,32	-3,00	0,00	0,00	85,56
Bon 7	3.655	3.661	20,97	20,97	108,1	0,00	82,27	7,88	-3,00	0,00	0,00	87,16
Eslo 1	1.174	1.193	34,79	34,79	107,7	0,00	72,53	3,39	-3,00	0,00	0,00	72,92
Eslo 2	1.753	1.760	30,32	30,32	107,7	0,00	75,91	4,48	-3,00	0,00	0,00	77,39
Eslo 3	2.170	2.174	27,78	27,78	107,7	0,00	77,74	5,18	-3,00	0,00	0,00	79,93

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Eslo 4	1.932	1.936	29,18	29,18	107,7	0,00	76,74	4,79	-3,00	0,00	0,00	78,53
Frie 1	3.309	3.327	24,47	24,47	109,0	0,00	81,44	6,09	-3,00	0,00	0,00	84,53
Frie 2	3.640	3.653	23,29	23,29	109,0	0,00	82,25	6,45	-3,00	0,00	0,00	85,70
Frie 3	3.958	3.971	22,23	22,23	109,0	0,00	82,98	6,79	-3,00	0,00	0,00	86,77
Frie 4	3.454	3.473	23,93	23,93	109,0	0,00	81,81	6,25	-3,00	0,00	0,00	85,06
Frie 5	4.094	4.105	21,81	21,81	109,0	0,00	83,27	6,92	-3,00	0,00	0,00	87,19
Hen 01	3.687	3.689	23,17	23,17	109,0	0,00	82,34	6,49	-3,00	0,00	0,00	85,83
Hen 02	3.279	3.280	24,65	24,65	109,0	0,00	81,32	6,03	-3,00	0,00	0,00	84,35
Hen 03	3.277	3.280	24,65	24,65	109,0	0,00	81,32	6,03	-3,00	0,00	0,00	84,35
Hen 04	3.318	3.321	24,49	24,49	109,0	0,00	81,43	6,08	-3,00	0,00	0,00	84,51
Hen 05	4.320	4.322	21,14	21,14	109,0	0,00	83,71	7,14	-3,00	0,00	0,00	87,85
K/S	3.913	3.913	15,75	15,75	101,0	0,00	82,85	5,44	-3,00	0,00	0,00	85,29
Kerst	3.867	3.867	12,72	12,72	99,8	0,00	82,75	7,35	-3,00	0,00	0,00	87,10
Rem 1	4.528	4.528	18,90	18,90	106,6	0,00	84,12	6,56	-3,00	0,00	0,00	87,68
Rem 2	4.850	4.850	19,54	19,54	108,1	0,00	84,71	6,82	-3,00	0,00	0,00	88,54
Rem 3	5.218	5.218	17,76	17,76	109,5	0,00	85,35	9,35	-3,00	0,00	0,00	91,70
Remb 1	5.243	5.243	18,61	18,61	109,0	0,00	85,39	8,00	-3,00	0,00	0,00	90,39
Remb 2	5.229	5.231	18,64	18,64	109,0	0,00	85,37	7,98	-3,00	0,00	0,00	90,36
RemS 1	1.754	1.761	26,71	26,71	104,1	0,00	75,92	4,48	-3,00	0,00	0,00	77,40
RemS 2	1.353	1.366	33,26	33,26	107,7	0,00	73,71	3,74	-3,00	0,00	0,00	74,45
RemS 3	803	838	35,04	35,04	104,1	0,00	69,47	2,60	-3,00	0,00	0,00	69,07
RemS 4	1.039	1.054	32,56	32,56	104,1	0,00	71,46	3,09	-3,00	0,00	0,00	71,55
Summe				45,91								

Schall-Immissionsort: Me08 Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee

Höchster Schallwert

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]
01	3.578	3.591	19,60	19,60	105,4	0,00	82,11	6,67	-3,00	0,00	0,00	85,78
02	3.880	3.893	20,05	20,05	106,2	0,00	82,81	6,33	-3,00	0,00	0,00	86,14
03	3.575	3.590	21,06	21,06	106,2	0,00	82,10	6,02	-3,00	0,00	0,00	85,12
Berlar 1	7.611	7.614	2,88	2,88	99,5	0,00	88,63	11,00	-3,00	0,00	0,00	96,63
Berlar 2	7.660	7.664	5,29	5,29	102,0	0,00	88,69	11,04	-3,00	0,00	0,00	96,73
Berlar 3	7.948	7.952	4,74	4,74	102,0	0,00	89,01	11,26	-3,00	0,00	0,00	97,27
Berlar 4	7.357	7.361	3,38	3,38	99,5	0,00	88,34	10,79	-3,00	0,00	0,00	96,13
Berlar 5	7.579	7.582	5,45	5,45	102,0	0,00	88,60	10,97	-3,00	0,00	0,00	96,57
Bon 1	4.746	4.757	17,36	17,36	108,1	0,00	84,55	9,22	-3,00	0,00	0,00	90,76
Bon 2	5.244	5.258	15,95	15,95	108,1	0,00	85,42	9,76	-3,00	0,00	0,00	92,17
Bon 3	5.593	5.605	15,05	15,05	108,1	0,00	85,97	10,11	-3,00	0,00	0,00	93,08
Bon 4	6.399	6.406	13,13	13,13	108,1	0,00	87,13	10,86	-3,00	0,00	0,00	94,99
Bon 5	6.767	6.774	12,33	12,33	108,1	0,00	87,62	11,18	-3,00	0,00	0,00	95,80
Bon 6	6.931	6.939	11,98	11,98	108,1	0,00	87,83	11,32	-3,00	0,00	0,00	96,15
Bon 7	7.332	7.340	11,16	11,16	108,1	0,00	88,31	11,65	-3,00	0,00	0,00	96,97
Eslo 1	2.973	2.994	23,76	23,76	107,7	0,00	80,52	6,42	-3,00	0,00	0,00	83,94
Eslo 2	2.877	2.893	24,20	24,20	107,7	0,00	80,23	6,28	-3,00	0,00	0,00	83,50
Eslo 3	2.811	2.825	24,51	24,51	107,7	0,00	80,02	6,18	-3,00	0,00	0,00	83,20
Eslo 4	2.414	2.429	26,41	26,41	107,7	0,00	78,71	5,59	-3,00	0,00	0,00	81,30
Frie 1	6.436	6.454	15,82	15,82	109,0	0,00	87,20	8,98	-3,00	0,00	0,00	93,18
Frie 2	6.815	6.829	15,05	15,05	109,0	0,00	87,69	9,26	-3,00	0,00	0,00	93,95
Frie 3	7.254	7.269	14,19	14,19	109,0	0,00	88,23	9,58	-3,00	0,00	0,00	94,81
Frie 4	6.421	6.441	15,85	15,85	109,0	0,00	87,18	8,97	-3,00	0,00	0,00	93,15
Frie 5	7.484	7.497	13,76	13,76	109,0	0,00	88,50	9,74	-3,00	0,00	0,00	95,24
Hen 01	3.424	3.432	24,08	24,08	109,0	0,00	81,71	6,21	-3,00	0,00	0,00	84,92
Hen 02	3.696	3.704	23,12	23,12	109,0	0,00	82,37	6,51	-3,00	0,00	0,00	85,88
Hen 03	4.134	4.144	21,69	21,69	109,0	0,00	83,35	6,96	-3,00	0,00	0,00	87,31
Hen 04	4.538	4.548	20,48	20,48	109,0	0,00	84,16	7,36	-3,00	0,00	0,00	88,52
Hen 05	4.975	4.983	19,28	19,28	109,0	0,00	84,95	7,76	-3,00	0,00	0,00	89,71
K/S	1.977	1.981	23,71	23,71	101,0	0,00	76,94	3,40	-3,00	0,00	0,00	77,33
Kerst	2.189	2.193	19,92	19,92	99,8	0,00	77,82	5,07	-3,00	0,00	0,00	79,89
Rem 1	2.883	2.887	24,37	24,37	106,6	0,00	80,21	5,00	-3,00	0,00	0,00	82,21
Rem 2	2.850	2.857	25,99	25,99	108,1	0,00	80,12	4,97	-3,00	0,00	0,00	82,09
Rem 3	3.688	3.692	22,24	22,24	109,5	0,00	82,34	7,87	-3,00	0,00	0,00	87,22
Remb 1	3.420	3.423	24,11	24,11	109,0	0,00	81,69	6,20	-3,00	0,00	0,00	84,88

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Remb 2	2.856	2.872	26,29	26,29	109,0	0,00	80,16	5,55	-3,00	0,00	0,00	82,71
RemS 1	2.213	2.234	23,85	23,85	104,1	0,00	77,98	5,28	-3,00	0,00	0,00	80,26
RemS 2	2.557	2.578	25,66	25,66	107,7	0,00	79,23	5,82	-3,00	0,00	0,00	82,04
RemS 3	2.930	2.955	20,33	20,33	104,1	0,00	80,41	6,37	-3,00	0,00	0,00	83,78
RemS 4	2.668	2.687	21,54	21,54	104,1	0,00	79,58	5,98	-3,00	0,00	0,00	82,56
Summe				37,35								

Schall-Immissionsort: Me09 Meschede, Am Hüwel 4

Höchster Schallwert

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]
01	1.768	1.789	27,84	27,84	105,4	0,00	76,05	4,48	-3,00	0,00	0,00	77,54
02	2.203	2.220	26,85	26,85	106,2	0,00	77,93	4,40	-3,00	0,00	0,00	79,33
03	2.055	2.075	27,64	27,64	106,2	0,00	77,34	4,21	-3,00	0,00	0,00	78,55
Berlar 1	4.953	4.956	9,04	9,04	99,5	0,00	84,90	8,57	-3,00	0,00	0,00	90,48
Berlar 2	5.023	5.028	11,34	11,34	102,0	0,00	85,03	8,65	-3,00	0,00	0,00	90,67
Berlar 3	5.307	5.312	10,57	10,57	102,0	0,00	85,51	8,94	-3,00	0,00	0,00	91,44
Berlar 4	4.730	4.734	9,67	9,67	99,5	0,00	84,50	8,34	-3,00	0,00	0,00	89,84
Berlar 5	4.899	4.902	11,69	11,69	102,0	0,00	84,81	8,52	-3,00	0,00	0,00	90,32
Bon 1	3.811	3.820	20,39	20,39	108,1	0,00	82,64	8,09	-3,00	0,00	0,00	87,74
Bon 2	4.134	4.148	19,26	19,26	108,1	0,00	83,36	8,51	-3,00	0,00	0,00	88,86
Bon 3	4.590	4.602	17,83	17,83	108,1	0,00	84,26	9,04	-3,00	0,00	0,00	90,30
Bon 4	5.152	5.158	16,23	16,23	108,1	0,00	85,25	9,65	-3,00	0,00	0,00	91,90
Bon 5	5.187	5.194	16,13	16,13	108,1	0,00	85,31	9,69	-3,00	0,00	0,00	92,00
Bon 6	5.535	5.542	15,21	15,21	108,1	0,00	85,87	10,05	-3,00	0,00	0,00	92,92
Bon 7	5.955	5.963	14,17	14,17	108,1	0,00	86,51	10,45	-3,00	0,00	0,00	93,96
Eslo 1	2.897	2.913	24,11	24,11	107,7	0,00	80,29	6,31	-3,00	0,00	0,00	83,59
Eslo 2	3.307	3.318	22,43	22,43	107,7	0,00	81,42	6,86	-3,00	0,00	0,00	85,28
Eslo 3	3.581	3.588	21,40	21,40	107,7	0,00	82,10	7,21	-3,00	0,00	0,00	86,31
Eslo 4	3.057	3.065	23,46	23,46	107,7	0,00	80,73	6,52	-3,00	0,00	0,00	84,25
Frie 1	4.085	4.109	21,79	21,79	109,0	0,00	83,28	6,93	-3,00	0,00	0,00	87,20
Frie 2	4.463	4.481	20,67	20,67	109,0	0,00	84,03	7,30	-3,00	0,00	0,00	88,32
Frie 3	4.956	4.974	19,31	19,31	109,0	0,00	84,93	7,76	-3,00	0,00	0,00	89,69
Frie 4	3.983	4.009	22,11	22,11	109,0	0,00	83,06	6,83	-3,00	0,00	0,00	86,89
Frie 5	5.249	5.264	18,56	18,56	109,0	0,00	85,43	8,01	-3,00	0,00	0,00	90,44
Hen 01	4.958	4.962	19,34	19,34	109,0	0,00	84,91	7,74	-3,00	0,00	0,00	89,66
Hen 02	4.869	4.873	19,58	19,58	109,0	0,00	84,76	7,66	-3,00	0,00	0,00	89,42
Hen 03	5.105	5.111	18,95	18,95	109,0	0,00	85,17	7,88	-3,00	0,00	0,00	90,05
Hen 04	5.336	5.342	18,36	18,36	109,0	0,00	85,55	8,08	-3,00	0,00	0,00	90,63
Hen 05	6.163	6.167	16,43	16,43	109,0	0,00	86,80	8,76	-3,00	0,00	0,00	92,56
K/S	1.600	1.602	26,04	26,04	101,0	0,00	75,10	2,91	-3,00	0,00	0,00	75,01
Kerst	1.449	1.452	24,75	24,75	99,8	0,00	74,24	3,83	-3,00	0,00	0,00	75,07
Rem 1	1.957	1.959	28,85	28,85	106,6	0,00	76,84	3,89	-3,00	0,00	0,00	77,73
Rem 2	2.330	2.335	28,35	28,35	108,1	0,00	78,37	4,37	-3,00	0,00	0,00	79,73
Rem 3	2.596	2.599	26,62	26,62	109,5	0,00	79,30	6,55	-3,00	0,00	0,00	82,84
Remb 1	2.651	2.653	27,25	27,25	109,0	0,00	79,47	5,27	-3,00	0,00	0,00	81,74
Remb 2	2.780	2.792	26,63	26,63	109,0	0,00	79,92	5,45	-3,00	0,00	0,00	82,37
RemS 1	2.634	2.647	21,73	21,73	104,1	0,00	79,45	5,92	-3,00	0,00	0,00	82,37
RemS 2	2.582	2.598	25,57	25,57	107,7	0,00	79,29	5,85	-3,00	0,00	0,00	82,14
RemS 3	2.347	2.372	23,10	23,10	104,1	0,00	78,50	5,50	-3,00	0,00	0,00	81,00
RemS 4	1.981	2.000	25,19	25,19	104,1	0,00	77,02	4,90	-3,00	0,00	0,00	78,92
Summe				39,30								

Schall-Immissionsort: Me10 Meschede, Zum Busch 7

Höchster Schallwert

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]
01	1.617	1.640	28,84	28,84	105,4	0,00	75,30	4,25	-3,00	0,00	0,00	76,54
02	2.051	2.070	27,67	27,67	106,2	0,00	77,32	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,52
03	1.920	1.941	28,40	28,40	106,2	0,00	76,76	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,78
Berlar 1	4.850	4.854	9,33	9,33	99,5	0,00	84,72	8,46	-3,00	0,00	0,00	90,19

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Berlar 2	4.927	4.932	11,61	11,61	102,0	0,00	84,86	8,55	-3,00	0,00	0,00	90,41
Berlar 3	5.210	5.215	10,83	10,83	102,0	0,00	85,34	8,84	-3,00	0,00	0,00	91,18
Berlar 4	4.638	4.642	9,94	9,94	99,5	0,00	84,33	8,24	-3,00	0,00	0,00	89,57
Berlar 5	4.786	4.790	12,01	12,01	102,0	0,00	84,61	8,40	-3,00	0,00	0,00	90,00
Bon 1	3.684	3.694	20,85	20,85	108,1	0,00	82,35	7,93	-3,00	0,00	0,00	87,28
Bon 2	3.993	4.008	19,74	19,74	108,1	0,00	83,06	8,33	-3,00	0,00	0,00	88,39
Bon 3	4.452	4.465	18,25	18,25	108,1	0,00	84,00	8,88	-3,00	0,00	0,00	89,88
Bon 4	4.997	5.004	16,65	16,65	108,1	0,00	84,99	9,49	-3,00	0,00	0,00	91,47
Bon 5	5.017	5.024	16,60	16,60	108,1	0,00	85,02	9,51	-3,00	0,00	0,00	91,53
Bon 6	5.372	5.379	15,63	15,63	108,1	0,00	85,61	9,88	-3,00	0,00	0,00	92,49
Bon 7	5.791	5.799	14,56	14,56	108,1	0,00	86,27	10,30	-3,00	0,00	0,00	93,56
Eslo 1	2.851	2.868	24,31	24,31	107,7	0,00	80,15	6,24	-3,00	0,00	0,00	83,40
Eslo 2	3.287	3.298	22,51	22,51	107,7	0,00	81,36	6,83	-3,00	0,00	0,00	85,20
Eslo 3	3.577	3.584	21,42	21,42	107,7	0,00	82,09	7,20	-3,00	0,00	0,00	86,29
Eslo 4	3.060	3.068	23,45	23,45	107,7	0,00	80,74	6,52	-3,00	0,00	0,00	84,26
Frie 1	3.898	3.924	22,38	22,38	109,0	0,00	82,87	6,74	-3,00	0,00	0,00	86,61
Frie 2	4.277	4.296	21,22	21,22	109,0	0,00	83,66	7,12	-3,00	0,00	0,00	87,78
Frie 3	4.769	4.788	19,81	19,81	109,0	0,00	84,60	7,59	-3,00	0,00	0,00	89,19
Frie 4	3.798	3.825	22,71	22,71	109,0	0,00	82,65	6,63	-3,00	0,00	0,00	86,29
Frie 5	5.062	5.078	19,03	19,03	109,0	0,00	85,11	7,85	-3,00	0,00	0,00	89,96
Hen 01	4.984	4.988	19,27	19,27	109,0	0,00	84,96	7,77	-3,00	0,00	0,00	89,73
Hen 02	4.870	4.874	19,57	19,57	109,0	0,00	84,76	7,67	-3,00	0,00	0,00	89,42
Hen 03	5.090	5.096	18,99	18,99	109,0	0,00	85,14	7,87	-3,00	0,00	0,00	90,01
Hen 04	5.306	5.312	18,44	18,44	109,0	0,00	85,51	8,06	-3,00	0,00	0,00	90,56
Hen 05	6.154	6.158	16,46	16,46	109,0	0,00	86,79	8,75	-3,00	0,00	0,00	92,54
K/S	1.787	1.788	24,84	24,84	101,0	0,00	76,05	3,15	-3,00	0,00	0,00	76,20
Kerst	1.633	1.635	23,39	23,39	99,8	0,00	75,27	4,16	-3,00	0,00	0,00	76,43
Rem 1	2.116	2.119	27,96	27,96	106,6	0,00	77,52	4,10	-3,00	0,00	0,00	78,62
Rem 2	2.498	2.503	27,54	27,54	108,1	0,00	78,97	4,57	-3,00	0,00	0,00	80,54
Rem 3	2.728	2.732	26,01	26,01	109,5	0,00	79,73	6,72	-3,00	0,00	0,00	83,45
Remb 1	2.801	2.803	26,58	26,58	109,0	0,00	79,95	5,46	-3,00	0,00	0,00	82,41
Remb 2	2.956	2.967	25,89	25,89	109,0	0,00	80,45	5,66	-3,00	0,00	0,00	83,11
RemS 1	2.638	2.651	21,71	21,71	104,1	0,00	79,47	5,93	-3,00	0,00	0,00	82,40
RemS 2	2.558	2.573	25,69	25,69	107,7	0,00	79,21	5,81	-3,00	0,00	0,00	82,02
RemS 3	2.283	2.309	23,44	23,44	104,1	0,00	78,27	5,40	-3,00	0,00	0,00	80,67
RemS 4	1.928	1.948	25,51	25,51	104,1	0,00	76,79	4,81	-3,00	0,00	0,00	78,60
Summe				39,26								

Schall-Immissionsort: Me11 Meschede, Unterm Steinrücken 5

Höchster Schallwert

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]
01	2.363	2.377	24,54	24,54	105,4	0,00	78,52	5,31	-3,00	0,00	0,00	80,84
02	2.791	2.804	24,09	24,09	106,2	0,00	79,96	5,14	-3,00	0,00	0,00	82,10
03	2.601	2.616	24,92	24,92	106,2	0,00	79,35	4,91	-3,00	0,00	0,00	81,26
Berlar 1	5.368	5.371	7,92	7,92	99,5	0,00	85,60	9,00	-3,00	0,00	0,00	91,60
Berlar 2	5.414	5.418	10,29	10,29	102,0	0,00	85,68	9,04	-3,00	0,00	0,00	91,72
Berlar 3	5.702	5.706	9,56	9,56	102,0	0,00	86,13	9,33	-3,00	0,00	0,00	92,45
Berlar 4	5.111	5.115	8,60	8,60	99,5	0,00	85,18	8,74	-3,00	0,00	0,00	90,91
Berlar 5	5.345	5.348	10,48	10,48	102,0	0,00	85,56	8,97	-3,00	0,00	0,00	91,54
Bon 1	4.308	4.316	18,72	18,72	108,1	0,00	83,70	8,71	-3,00	0,00	0,00	89,41
Bon 2	4.673	4.685	17,58	17,58	108,1	0,00	84,41	9,14	-3,00	0,00	0,00	90,55
Bon 3	5.119	5.129	16,31	16,31	108,1	0,00	85,20	9,62	-3,00	0,00	0,00	91,82
Bon 4	5.732	5.737	14,72	14,72	108,1	0,00	86,17	10,24	-3,00	0,00	0,00	93,41
Bon 5	5.816	5.821	14,51	14,51	108,1	0,00	86,30	10,32	-3,00	0,00	0,00	93,62
Bon 6	6.142	6.147	13,73	13,73	108,1	0,00	86,77	10,63	-3,00	0,00	0,00	94,40
Bon 7	6.562	6.568	12,77	12,77	108,1	0,00	87,35	11,00	-3,00	0,00	0,00	95,35
Eslo 1	3.149	3.163	23,05	23,05	107,7	0,00	81,00	6,65	-3,00	0,00	0,00	84,66
Eslo 2	3.465	3.475	21,83	21,83	107,7	0,00	81,82	7,06	-3,00	0,00	0,00	85,88
Eslo 3	3.674	3.680	21,07	21,07	107,7	0,00	82,32	7,32	-3,00	0,00	0,00	86,64
Eslo 4	3.140	3.147	23,12	23,12	107,7	0,00	80,96	6,63	-3,00	0,00	0,00	84,59
Frie 1	4.765	4.785	19,82	19,82	109,0	0,00	84,60	7,58	-3,00	0,00	0,00	89,18
Frie 2	5.143	5.158	18,83	18,83	109,0	0,00	85,25	7,92	-3,00	0,00	0,00	90,17

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Frie 3	5.637	5.652	17,61	17,61	109,0	0,00	86,04	8,34	-3,00	0,00	0,00	91,39
Frie 4	4.658	4.679	20,11	20,11	109,0	0,00	84,40	7,48	-3,00	0,00	0,00	88,89
Frie 5	5.931	5.943	16,93	16,93	109,0	0,00	86,48	8,58	-3,00	0,00	0,00	92,06
Hen 01	4.920	4.924	19,44	19,44	109,0	0,00	84,85	7,71	-3,00	0,00	0,00	89,56
Hen 02	4.921	4.925	19,44	19,44	109,0	0,00	84,85	7,71	-3,00	0,00	0,00	89,56
Hen 03	5.215	5.220	18,67	18,67	109,0	0,00	85,35	7,97	-3,00	0,00	0,00	90,33
Hen 04	5.494	5.499	17,98	17,98	109,0	0,00	85,81	8,22	-3,00	0,00	0,00	91,02
Hen 05	6.243	6.247	16,26	16,26	109,0	0,00	86,91	8,82	-3,00	0,00	0,00	92,74
K/S	923	926	31,80	31,80	101,0	0,00	70,33	1,92	-3,00	0,00	0,00	69,25
Kerst	796	799	31,25	31,25	99,8	0,00	69,05	2,51	-3,00	0,00	0,00	68,56
Rem 1	1.432	1.434	32,30	32,30	106,6	0,00	74,13	3,14	-3,00	0,00	0,00	74,27
Rem 2	1.748	1.755	31,58	31,58	108,1	0,00	75,88	3,61	-3,00	0,00	0,00	76,49
Rem 3	2.183	2.186	28,71	28,71	109,5	0,00	77,79	5,95	-3,00	0,00	0,00	80,74
Remb 1	2.152	2.154	29,74	29,74	109,0	0,00	77,66	4,59	-3,00	0,00	0,00	79,26
Remb 2	2.158	2.172	29,64	29,64	109,0	0,00	77,74	4,62	-3,00	0,00	0,00	79,36
RemS 1	2.727	2.739	21,30	21,30	104,1	0,00	79,75	6,06	-3,00	0,00	0,00	82,81
RemS 2	2.776	2.789	24,67	24,67	107,7	0,00	79,91	6,13	-3,00	0,00	0,00	83,04
RemS 3	2.679	2.699	21,49	21,49	104,1	0,00	79,62	6,00	-3,00	0,00	0,00	82,62
RemS 4	2.294	2.310	23,43	23,43	104,1	0,00	78,27	5,40	-3,00	0,00	0,00	80,67
Summe				40,78								

Schall-Immissionsort: Me12 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Höchster Schallwert

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]
01	1.682	1.704	28,40	28,40	105,4	0,00	75,63	4,35	-3,00	0,00	0,00	76,98
02	2.115	2.133	27,32	27,32	106,2	0,00	77,58	4,29	-3,00	0,00	0,00	78,87
03	1.996	2.017	27,97	27,97	106,2	0,00	77,09	4,13	-3,00	0,00	0,00	78,22
Berlar 1	4.755	4.758	9,60	9,60	99,5	0,00	84,55	8,36	-3,00	0,00	0,00	89,91
Berlar 2	4.829	4.834	11,89	11,89	102,0	0,00	84,69	8,44	-3,00	0,00	0,00	90,13
Berlar 3	5.113	5.117	11,09	11,09	102,0	0,00	85,18	8,74	-3,00	0,00	0,00	90,92
Berlar 4	4.539	4.543	10,24	10,24	99,5	0,00	84,15	8,13	-3,00	0,00	0,00	89,27
Berlar 5	4.694	4.698	12,28	12,28	102,0	0,00	84,44	8,30	-3,00	0,00	0,00	89,73
Bon 1	3.763	3.773	20,56	20,56	108,1	0,00	82,53	8,03	-3,00	0,00	0,00	87,57
Bon 2	4.063	4.078	19,50	19,50	108,1	0,00	83,21	8,42	-3,00	0,00	0,00	88,63
Bon 3	4.523	4.536	18,03	18,03	108,1	0,00	84,13	8,97	-3,00	0,00	0,00	90,10
Bon 4	5.055	5.062	16,49	16,49	108,1	0,00	85,09	9,55	-3,00	0,00	0,00	91,64
Bon 5	5.058	5.065	16,48	16,48	108,1	0,00	85,09	9,55	-3,00	0,00	0,00	91,64
Bon 6	5.422	5.429	15,50	15,50	108,1	0,00	85,69	9,93	-3,00	0,00	0,00	92,62
Bon 7	5.840	5.848	14,44	14,44	108,1	0,00	86,34	10,34	-3,00	0,00	0,00	93,68
Eslo 1	2.958	2.974	23,85	23,85	107,7	0,00	80,47	6,39	-3,00	0,00	0,00	83,86
Eslo 2	3.396	3.407	22,09	22,09	107,7	0,00	81,65	6,98	-3,00	0,00	0,00	85,62
Eslo 3	3.687	3.694	21,02	21,02	107,7	0,00	82,35	7,34	-3,00	0,00	0,00	86,69
Eslo 4	3.170	3.178	22,99	22,99	107,7	0,00	81,04	6,67	-3,00	0,00	0,00	84,72
Frie 1	3.886	3.912	22,42	22,42	109,0	0,00	82,85	6,73	-3,00	0,00	0,00	86,57
Frie 2	4.263	4.282	21,26	21,26	109,0	0,00	83,63	7,10	-3,00	0,00	0,00	87,74
Frie 3	4.759	4.779	19,83	19,83	109,0	0,00	84,59	7,58	-3,00	0,00	0,00	89,16
Frie 4	3.776	3.804	22,78	22,78	109,0	0,00	82,60	6,61	-3,00	0,00	0,00	86,22
Frie 5	5.058	5.074	19,04	19,04	109,0	0,00	85,11	7,85	-3,00	0,00	0,00	89,95
Hen 01	5.093	5.097	18,98	18,98	109,0	0,00	85,15	7,87	-3,00	0,00	0,00	90,01
Hen 02	4.980	4.984	19,28	19,28	109,0	0,00	84,95	7,77	-3,00	0,00	0,00	89,72
Hen 03	5.200	5.205	18,71	18,71	109,0	0,00	85,33	7,96	-3,00	0,00	0,00	90,29
Hen 04	5.414	5.420	18,17	18,17	109,0	0,00	85,68	8,15	-3,00	0,00	0,00	90,83
Hen 05	6.263	6.267	16,22	16,22	109,0	0,00	86,94	8,84	-3,00	0,00	0,00	92,78
K/S	1.789	1.791	24,82	24,82	101,0	0,00	76,06	3,16	-3,00	0,00	0,00	76,22
Kerst	1.622	1.625	23,46	23,46	99,8	0,00	75,22	4,14	-3,00	0,00	0,00	76,35
Rem 1	2.070	2.072	28,21	28,21	106,6	0,00	77,33	4,04	-3,00	0,00	0,00	78,36
Rem 2	2.460	2.465	27,72	27,72	108,1	0,00	78,84	4,52	-3,00	0,00	0,00	80,36
Rem 3	2.659	2.662	26,32	26,32	109,5	0,00	79,51	6,63	-3,00	0,00	0,00	83,14
Remb 1	2.745	2.747	26,83	26,83	109,0	0,00	79,78	5,39	-3,00	0,00	0,00	82,17
Remb 2	2.927	2.938	26,01	26,01	109,0	0,00	80,36	5,63	-3,00	0,00	0,00	82,99
RemS 1	2.748	2.761	21,20	21,20	104,1	0,00	79,82	6,09	-3,00	0,00	0,00	82,91
RemS 2	2.666	2.682	25,17	25,17	107,7	0,00	79,57	5,97	-3,00	0,00	0,00	82,54

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
RemS 3	2.386	2.411	22,90	22,90	104,1	0,00	78,64	5,56	-3,00	0,00	0,00	81,21
RemS 4	2.033	2.053	24,88	24,88	104,1	0,00	77,25	4,98	-3,00	0,00	0,00	79,23
Summe				39,11								

## Schall-Immissionsort: Me13 Meschede, Am Hang 1

Höchster Schallwert

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]
01	2.154	2.173	25,60	25,60	105,4	0,00	77,74	5,04	-3,00	0,00	0,00	79,78
02	2.581	2.596	25,01	25,01	106,2	0,00	79,29	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,17
03	2.386	2.404	25,92	25,92	106,2	0,00	78,62	4,65	-3,00	0,00	0,00	80,26
Berlar 1	5.378	5.381	7,89	7,89	99,5	0,00	85,62	9,01	-3,00	0,00	0,00	91,63
Berlar 2	5.433	5.438	10,24	10,24	102,0	0,00	85,71	9,06	-3,00	0,00	0,00	91,77
Berlar 3	5.720	5.725	9,51	9,51	102,0	0,00	86,16	9,35	-3,00	0,00	0,00	92,50
Berlar 4	5.134	5.138	8,54	8,54	99,5	0,00	85,22	8,76	-3,00	0,00	0,00	90,98
Berlar 5	5.342	5.346	10,48	10,48	102,0	0,00	85,56	8,97	-3,00	0,00	0,00	91,53
Bon 1	4.089	4.099	19,43	19,43	108,1	0,00	83,25	8,44	-3,00	0,00	0,00	88,70
Bon 2	4.455	4.470	18,23	18,23	108,1	0,00	84,01	8,89	-3,00	0,00	0,00	89,89
Bon 3	4.901	4.913	16,91	16,91	108,1	0,00	84,83	9,39	-3,00	0,00	0,00	91,21
Bon 4	5.517	5.523	15,26	15,26	108,1	0,00	85,84	10,03	-3,00	0,00	0,00	92,87
Bon 5	5.611	5.617	15,02	15,02	108,1	0,00	85,99	10,12	-3,00	0,00	0,00	93,11
Bon 6	5.931	5.938	14,22	14,22	108,1	0,00	86,47	10,43	-3,00	0,00	0,00	93,90
Bon 7	6.351	6.359	13,24	13,24	108,1	0,00	87,07	10,82	-3,00	0,00	0,00	94,89
Eslo 1	2.945	2.962	23,90	23,90	107,7	0,00	80,43	6,38	-3,00	0,00	0,00	83,81
Eslo 2	3.276	3.287	22,55	22,55	107,7	0,00	81,34	6,82	-3,00	0,00	0,00	85,16
Eslo 3	3.496	3.505	21,71	21,71	107,7	0,00	81,89	7,10	-3,00	0,00	0,00	85,99
Eslo 4	2.963	2.972	23,86	23,86	107,7	0,00	80,46	6,39	-3,00	0,00	0,00	83,85
Frie 1	4.612	4.635	20,23	20,23	109,0	0,00	84,32	7,44	-3,00	0,00	0,00	88,76
Frie 2	4.992	5.009	19,22	19,22	109,0	0,00	84,99	7,79	-3,00	0,00	0,00	89,78
Frie 3	5.480	5.498	17,98	17,98	109,0	0,00	85,80	8,21	-3,00	0,00	0,00	91,02
Frie 4	4.517	4.541	20,50	20,50	109,0	0,00	84,14	7,35	-3,00	0,00	0,00	88,50
Frie 5	5.768	5.783	17,30	17,30	109,0	0,00	86,24	8,45	-3,00	0,00	0,00	91,69
Hen 01	4.774	4.779	19,83	19,83	109,0	0,00	84,59	7,58	-3,00	0,00	0,00	89,16
Hen 02	4.755	4.759	19,89	19,89	109,0	0,00	84,55	7,56	-3,00	0,00	0,00	89,11
Hen 03	5.038	5.044	19,12	19,12	109,0	0,00	85,05	7,82	-3,00	0,00	0,00	89,87
Hen 04	5.308	5.314	18,43	18,43	109,0	0,00	85,51	8,06	-3,00	0,00	0,00	90,57
Hen 05	6.073	6.077	16,63	16,63	109,0	0,00	86,67	8,69	-3,00	0,00	0,00	92,36
K/S	1.112	1.116	29,88	29,88	101,0	0,00	71,95	2,22	-3,00	0,00	0,00	71,17
Kerst	1.005	1.010	28,76	28,76	99,8	0,00	71,08	2,97	-3,00	0,00	0,00	71,05
Rem 1	1.650	1.654	30,74	30,74	106,6	0,00	75,37	3,46	-3,00	0,00	0,00	75,83
Rem 2	1.967	1.974	30,26	30,26	108,1	0,00	76,91	3,91	-3,00	0,00	0,00	77,82
Rem 3	2.392	2.397	27,60	27,60	109,5	0,00	78,59	6,26	-3,00	0,00	0,00	81,85
Remb 1	2.370	2.372	28,60	28,60	109,0	0,00	78,50	4,90	-3,00	0,00	0,00	80,40
Remb 2	2.371	2.386	28,53	28,53	109,0	0,00	78,55	4,92	-3,00	0,00	0,00	80,47
RemS 1	2.546	2.561	22,15	22,15	104,1	0,00	79,17	5,79	-3,00	0,00	0,00	81,96
RemS 2	2.578	2.595	25,58	25,58	107,7	0,00	79,28	5,84	-3,00	0,00	0,00	82,13
RemS 3	2.465	2.490	22,50	22,50	104,1	0,00	78,92	5,68	-3,00	0,00	0,00	81,61
RemS 4	2.081	2.101	24,59	24,59	104,1	0,00	77,45	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,51
Summe				40,01								

## Schall-Immissionsort: Me14 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Höchster Schallwert

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]
01	1.749	1.771	27,96	27,96	105,4	0,00	75,96	4,46	-3,00	0,00	0,00	77,42
02	2.183	2.200	26,96	26,96	106,2	0,00	77,85	4,38	-3,00	0,00	0,00	79,23
03	2.060	2.080	27,61	27,61	106,2	0,00	77,36	4,22	-3,00	0,00	0,00	78,58
Berlar 1	4.768	4.771	9,57	9,57	99,5	0,00	84,57	8,38	-3,00	0,00	0,00	89,95
Berlar 2	4.839	4.844	11,86	11,86	102,0	0,00	84,70	8,45	-3,00	0,00	0,00	90,16
Berlar 3	5.123	5.128	11,07	11,07	102,0	0,00	85,20	8,75	-3,00	0,00	0,00	90,95
Berlar 4	4.547	4.551	10,22	10,22	99,5	0,00	84,16	8,14	-3,00	0,00	0,00	89,30

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Berlar 5	4.712	4.715	12,23	12,23	102,0	0,00	84,47	8,32	-3,00	0,00	0,00	89,79
Bon 1	3.826	3.836	20,33	20,33	108,1	0,00	82,68	8,11	-3,00	0,00	0,00	87,79
Bon 2	4.129	4.144	19,28	19,28	108,1	0,00	83,35	8,50	-3,00	0,00	0,00	88,85
Bon 3	4.590	4.602	17,83	17,83	108,1	0,00	84,26	9,04	-3,00	0,00	0,00	90,30
Bon 4	5.125	5.131	16,30	16,30	108,1	0,00	85,20	9,62	-3,00	0,00	0,00	91,83
Bon 5	5.129	5.136	16,29	16,29	108,1	0,00	85,21	9,63	-3,00	0,00	0,00	91,84
Bon 6	5.492	5.499	15,32	15,32	108,1	0,00	85,81	10,00	-3,00	0,00	0,00	92,81
Bon 7	5.910	5.918	14,27	14,27	108,1	0,00	86,44	10,41	-3,00	0,00	0,00	93,86
Eslo 1	2.999	3.015	23,67	23,67	107,7	0,00	80,59	6,45	-3,00	0,00	0,00	84,03
Eslo 2	3.429	3.440	21,96	21,96	107,7	0,00	81,73	7,02	-3,00	0,00	0,00	85,75
Eslo 3	3.715	3.722	20,92	20,92	107,7	0,00	82,42	7,38	-3,00	0,00	0,00	86,79
Eslo 4	3.195	3.203	22,89	22,89	107,7	0,00	81,11	6,71	-3,00	0,00	0,00	84,82
Frie 1	3.951	3.976	22,22	22,22	109,0	0,00	82,99	6,79	-3,00	0,00	0,00	86,78
Frie 2	4.327	4.346	21,07	21,07	109,0	0,00	83,76	7,17	-3,00	0,00	0,00	87,93
Frie 3	4.824	4.843	19,66	19,66	109,0	0,00	84,70	7,64	-3,00	0,00	0,00	89,34
Frie 4	3.838	3.865	22,58	22,58	109,0	0,00	82,74	6,68	-3,00	0,00	0,00	86,42
Frie 5	5.124	5.140	18,87	18,87	109,0	0,00	85,22	7,90	-3,00	0,00	0,00	90,12
Hen 01	5.111	5.115	18,94	18,94	109,0	0,00	85,18	7,88	-3,00	0,00	0,00	90,06
Hen 02	5.006	5.010	19,21	19,21	109,0	0,00	85,00	7,79	-3,00	0,00	0,00	89,79
Hen 03	5.232	5.237	18,63	18,63	109,0	0,00	85,38	7,99	-3,00	0,00	0,00	90,37
Hen 04	5.451	5.457	18,08	18,08	109,0	0,00	85,74	8,18	-3,00	0,00	0,00	90,92
Hen 05	6.294	6.298	16,15	16,15	109,0	0,00	86,98	8,86	-3,00	0,00	0,00	92,85
K/S	1.723	1.725	25,23	25,23	101,0	0,00	75,74	3,07	-3,00	0,00	0,00	75,81
Kerst	1.554	1.557	23,95	23,95	99,8	0,00	74,84	4,02	-3,00	0,00	0,00	75,86
Rem 1	1.999	2.001	28,61	28,61	106,6	0,00	77,03	3,94	-3,00	0,00	0,00	77,97
Rem 2	2.389	2.394	28,06	28,06	108,1	0,00	78,58	4,44	-3,00	0,00	0,00	80,02
Rem 3	2.592	2.595	26,64	26,64	109,5	0,00	79,28	6,54	-3,00	0,00	0,00	82,82
Remb 1	2.675	2.677	27,14	27,14	109,0	0,00	79,55	5,30	-3,00	0,00	0,00	81,85
Remb 2	2.856	2.868	26,31	26,31	109,0	0,00	80,15	5,54	-3,00	0,00	0,00	82,69
RemS 1	2.773	2.785	21,09	21,09	104,1	0,00	79,90	6,12	-3,00	0,00	0,00	83,02
RemS 2	2.700	2.716	25,01	25,01	107,7	0,00	79,68	6,02	-3,00	0,00	0,00	82,70
RemS 3	2.432	2.457	22,67	22,67	104,1	0,00	78,81	5,63	-3,00	0,00	0,00	81,44
RemS 4	2.076	2.094	24,63	24,63	104,1	0,00	77,42	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,48
Summe				39,10								

Schall-Immissionsort: Me15 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Höchster Schallwert

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]
01	1.725	1.747	28,12	28,12	105,4	0,00	75,84	4,42	-3,00	0,00	0,00	77,26
02	2.158	2.176	27,09	27,09	106,2	0,00	77,75	4,35	-3,00	0,00	0,00	79,10
03	2.036	2.056	27,74	27,74	106,2	0,00	77,26	4,18	-3,00	0,00	0,00	78,44
Berlar 1	4.771	4.775	9,56	9,56	99,5	0,00	84,58	8,38	-3,00	0,00	0,00	89,96
Berlar 2	4.844	4.849	11,84	11,84	102,0	0,00	84,71	8,46	-3,00	0,00	0,00	90,17
Berlar 3	5.128	5.132	11,05	11,05	102,0	0,00	85,21	8,76	-3,00	0,00	0,00	90,96
Berlar 4	4.552	4.556	10,20	10,20	99,5	0,00	84,17	8,14	-3,00	0,00	0,00	89,32
Berlar 5	4.714	4.717	12,22	12,22	102,0	0,00	84,47	8,32	-3,00	0,00	0,00	89,79
Bon 1	3.802	3.812	20,42	20,42	108,1	0,00	82,62	8,08	-3,00	0,00	0,00	87,71
Bon 2	4.105	4.120	19,36	19,36	108,1	0,00	83,30	8,47	-3,00	0,00	0,00	88,77
Bon 3	4.565	4.577	17,90	17,90	108,1	0,00	84,21	9,01	-3,00	0,00	0,00	90,23
Bon 4	5.100	5.107	16,37	16,37	108,1	0,00	85,16	9,60	-3,00	0,00	0,00	91,76
Bon 5	5.106	5.112	16,35	16,35	108,1	0,00	85,17	9,60	-3,00	0,00	0,00	91,77
Bon 6	5.468	5.475	15,38	15,38	108,1	0,00	85,77	9,98	-3,00	0,00	0,00	92,75
Bon 7	5.886	5.894	14,33	14,33	108,1	0,00	86,41	10,39	-3,00	0,00	0,00	93,80
Eslo 1	2.978	2.995	23,76	23,76	107,7	0,00	80,53	6,42	-3,00	0,00	0,00	83,95
Eslo 2	3.411	3.422	22,03	22,03	107,7	0,00	81,68	7,00	-3,00	0,00	0,00	85,68
Eslo 3	3.698	3.705	20,98	20,98	107,7	0,00	82,38	7,35	-3,00	0,00	0,00	86,73
Eslo 4	3.179	3.187	22,95	22,95	107,7	0,00	81,07	6,69	-3,00	0,00	0,00	84,75
Frie 1	3.933	3.959	22,27	22,27	109,0	0,00	82,95	6,77	-3,00	0,00	0,00	86,73
Frie 2	4.310	4.329	21,12	21,12	109,0	0,00	83,73	7,15	-3,00	0,00	0,00	87,88
Frie 3	4.806	4.825	19,71	19,71	109,0	0,00	84,67	7,62	-3,00	0,00	0,00	89,29
Frie 4	3.822	3.849	22,63	22,63	109,0	0,00	82,71	6,66	-3,00	0,00	0,00	86,37
Frie 5	5.105	5.121	18,92	18,92	109,0	0,00	85,19	7,89	-3,00	0,00	0,00	90,07

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 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]
Hen 01	5.097	5.101	18,97	18,97	109,0	0,00	85,15	7,87	-3,00	0,00	0,00	90,02
Hen 02	4.990	4.994	19,25	19,25	109,0	0,00	84,97	7,77	-3,00	0,00	0,00	89,74
Hen 03	5.214	5.219	18,67	18,67	109,0	0,00	85,35	7,97	-3,00	0,00	0,00	90,33
Hen 04	5.432	5.438	18,13	18,13	109,0	0,00	85,71	8,16	-3,00	0,00	0,00	90,87
Hen 05	6.276	6.280	16,19	16,19	109,0	0,00	86,96	8,85	-3,00	0,00	0,00	92,81
K/S	1.741	1.743	25,12	25,12	101,0	0,00	75,83	3,10	-3,00	0,00	0,00	75,92
Kerst	1.574	1.577	23,81	23,81	99,8	0,00	74,95	4,05	-3,00	0,00	0,00	76,01
Rem 1	2.022	2.025	28,47	28,47	106,6	0,00	77,13	3,97	-3,00	0,00	0,00	78,10
Rem 2	2.412	2.418	27,94	27,94	108,1	0,00	78,67	4,47	-3,00	0,00	0,00	80,13
Rem 3	2.616	2.620	26,52	26,52	109,5	0,00	79,36	6,57	-3,00	0,00	0,00	82,94
Remb 1	2.699	2.701	27,03	27,03	109,0	0,00	79,63	5,33	-3,00	0,00	0,00	81,96
Remb 2	2.878	2.890	26,21	26,21	109,0	0,00	80,22	5,57	-3,00	0,00	0,00	82,79
RemS 1	2.757	2.769	21,16	21,16	104,1	0,00	79,85	6,10	-3,00	0,00	0,00	82,95
RemS 2	2.682	2.697	25,09	25,09	107,7	0,00	79,62	5,99	-3,00	0,00	0,00	82,61
RemS 3	2.411	2.435	22,78	22,78	104,1	0,00	78,73	5,60	-3,00	0,00	0,00	81,33
RemS 4	2.055	2.074	24,75	24,75	104,1	0,00	77,34	5,02	-3,00	0,00	0,00	79,36
Summe				39,11								

Schall-Immissionsort: Sc01 Schmallenberg, Mönckind 2

Höchster Schallwert

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]
01	1.916	1.923	27,02	27,02	105,4	0,00	76,68	4,69	-3,00	0,00	0,00	78,36
02	1.673	1.681	30,03	30,03	106,2	0,00	75,51	3,64	-3,00	0,00	0,00	76,15
03	1.531	1.541	31,00	31,00	106,2	0,00	74,76	3,43	-3,00	0,00	0,00	75,18
Berlar 1	7.092	7.092	3,93	3,93	99,5	0,00	88,02	10,57	-3,00	0,00	0,00	95,59
Berlar 2	7.246	7.247	6,11	6,11	102,0	0,00	88,20	10,70	-3,00	0,00	0,00	95,90
Berlar 3	7.488	7.489	5,63	5,63	102,0	0,00	88,49	10,90	-3,00	0,00	0,00	96,39
Berlar 4	7.021	7.022	4,07	4,07	99,5	0,00	87,93	10,51	-3,00	0,00	0,00	95,44
Berlar 5	6.912	6.912	6,80	6,80	102,0	0,00	87,79	10,42	-3,00	0,00	0,00	95,21
Bon 1	1.031	1.044	36,40	36,40	108,1	0,00	71,38	3,35	-3,00	0,00	0,00	71,73
Bon 2	1.559	1.577	31,65	31,65	108,1	0,00	74,96	4,51	-3,00	0,00	0,00	76,47
Bon 3	1.830	1.844	29,78	29,78	108,1	0,00	76,31	5,03	-3,00	0,00	0,00	78,35
Bon 4	2.686	2.690	25,05	25,05	108,1	0,00	79,59	6,49	-3,00	0,00	0,00	83,08
Bon 5	3.231	3.234	22,63	22,63	108,1	0,00	81,20	7,30	-3,00	0,00	0,00	85,50
Bon 6	3.261	3.265	22,51	22,51	108,1	0,00	81,28	7,34	-3,00	0,00	0,00	85,62
Bon 7	3.632	3.637	21,06	21,06	108,1	0,00	82,22	7,85	-3,00	0,00	0,00	87,07
Eslo 1	831	855	38,43	38,43	107,7	0,00	69,64	2,64	-3,00	0,00	0,00	69,27
Eslo 2	1.216	1.226	34,49	34,49	107,7	0,00	72,77	3,45	-3,00	0,00	0,00	73,22
Eslo 3	1.596	1.601	31,43	31,43	107,7	0,00	75,09	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,27
Eslo 4	1.573	1.577	31,61	31,61	107,7	0,00	74,96	4,14	-3,00	0,00	0,00	76,10
Frie 1	4.008	4.022	22,07	22,07	109,0	0,00	83,09	6,84	-3,00	0,00	0,00	86,93
Frie 2	4.307	4.317	21,16	21,16	109,0	0,00	83,70	7,14	-3,00	0,00	0,00	87,84
Frie 3	4.560	4.571	20,41	20,41	109,0	0,00	84,20	7,38	-3,00	0,00	0,00	88,58
Frie 4	4.196	4.211	21,48	21,48	109,0	0,00	83,49	7,03	-3,00	0,00	0,00	87,52
Frie 5	4.640	4.650	20,19	20,19	109,0	0,00	84,35	7,46	-3,00	0,00	0,00	88,81
Hen 01	2.994	2.996	25,77	25,77	109,0	0,00	80,53	5,70	-3,00	0,00	0,00	83,23
Hen 02	2.510	2.512	27,91	27,91	109,0	0,00	79,00	5,08	-3,00	0,00	0,00	81,08
Hen 03	2.444	2.447	28,22	28,22	109,0	0,00	78,77	5,00	-3,00	0,00	0,00	80,77
Hen 04	2.449	2.453	28,20	28,20	109,0	0,00	78,79	5,01	-3,00	0,00	0,00	80,80
Hen 05	3.464	3.466	23,96	23,96	109,0	0,00	81,80	6,24	-3,00	0,00	0,00	85,04
K/S	4.408	4.409	14,27	14,27	101,0	0,00	83,89	5,89	-3,00	0,00	0,00	86,77
Kerst	4.406	4.406	10,96	10,96	99,8	0,00	83,88	7,98	-3,00	0,00	0,00	88,86
Rem 1	5.124	5.124	17,35	17,35	106,6	0,00	85,19	7,03	-3,00	0,00	0,00	89,23
Rem 2	5.404	5.404	18,18	18,18	108,1	0,00	85,65	7,25	-3,00	0,00	0,00	89,90
Rem 3	5.866	5.866	16,21	16,21	109,5	0,00	86,37	9,89	-3,00	0,00	0,00	93,25
Remb 1	5.846	5.846	17,16	17,16	109,0	0,00	86,34	8,50	-3,00	0,00	0,00	91,84
Remb 2	5.732	5.734	17,42	17,42	109,0	0,00	86,17	8,41	-3,00	0,00	0,00	91,58
RemS 1	1.600	1.607	27,79	27,79	104,1	0,00	75,12	4,20	-3,00	0,00	0,00	76,32
RemS 2	1.233	1.246	34,30	34,30	107,7	0,00	72,91	3,49	-3,00	0,00	0,00	73,40
RemS 3	1.026	1.052	32,58	32,58	104,1	0,00	71,44	3,08	-3,00	0,00	0,00	71,52
RemS 4	1.409	1.419	29,23	29,23	104,1	0,00	74,04	3,84	-3,00	0,00	0,00	74,88
Summe				45,11								

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

## Berechnung: Gesamtbelastung

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Höchster Schallwert

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, CO:

Gewählte Option: Fester Wert: 0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel: Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; außer wenn andere Angabe in Immissionsort-Objekt

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]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Die Luftdämpfung entspricht einer Temperatur von 10,0 Grad C und 70,0 % rel. Feuchtigkeit.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: 1-fach Verm: Mode 03 - STE - 103,3 dB + 2,1 dB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vermessung 09.12.2021 USER 27.03.2025 12:00

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltöne	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,4	Nein	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				92,7	94,1	96,8	98,0	99,9	98,9	91,3	80,1

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 1,5 dB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vermessung 30.06.2023 USER 27.03.2025 12:01

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltöne	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,2	Nein	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				91,0	95,8	99,5	100,1	100,0	98,1	89,4	71,6

WEA: VENSYS 77 1500 77.0 !O!

Schall: Lo = 99,5 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

HSK Referenzspektrum 20.02.2025 USER 20.02.2025 16:19

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltöne	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	99,5	Nein	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				79,2	87,6	91,8	94,0	93,5	91,5	87,5	76,6



Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

## Berechnung: Gesamtbelastung

WEA: VENSYS 77 1500 77.0 !O!

Schall: Lo = 102,0 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
HSK Referenzspektrum	00.00.0000	USER	20.02.2025 16:19

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,0	Nein	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	79,1

WEA: GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O!

Schall: Mode 1.000kW - Lwa,okt = 99,9 dB(A) -&gt; Lo = 101,0 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
1fach Vermessung KCE 25574 - 1.002	23.07.2001	USER	01.02.2021 12:20

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,0	Nein	85,3	92,5	95,5	94,8	94,1	91,0	82,8	67,8

WEA: DEWIND 41 500 41.0 !O!

Schall: genehmigt Lo=99,8 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Behörde	01.01.1996	USER	01.03.2023 17:08

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	99,8	Nein	79,5	87,9	92,1	94,3	93,8	91,8	87,8	76,9

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: Mode 08 - STE - 102,0 dB + 2,1 dB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Behörde HSK	00.00.0000	USER	20.02.2025 16:56

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,1	Nein	85,8	92,0	95,7	98,3	99,0	96,5	88,9	80,9

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: Mode 00 - STE - 105,6 dB + 2,1 dB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Behörde HSK	14.02.2020	USER	21.02.2025 13:27

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

WEA: NORDEX N163/6.8 6800 163.0 !O!

Schall: Mode 05: Lwa 104,5 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Behörde HSK, F008_277_A19_IN_R02	08.11.2021	USER	21.02.2025 13:52

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,6	Nein	92,6	97,3	99,6	100,1	100,5	98,4	88,9	70,0

Projekt: 24-1-3212-002 Beschreibung: Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender: Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

**RAMBOLL**

H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet:  
01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Gesamtbelastung

WEA: NORDEX N163/6.8 6800 163.0 !O!

Schall: Mode 02: Lwa 106,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Behörde HSK, F008\_277\_A19\_IN\_R02 08.11.2021 USER 21.02.2025 13:52

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	94,1	98,8	101,1	101,6	102,0	99,9	90,4	71,5

WEA: NORDEX N163/6.8 6800 163.0 !O!

Schall: Mode 00: Lwa 107,4 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Behörde HSK 00.00.0000 USER 21.02.2025 13:54

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	109,5	Nein	90,7	98,3	100,4	101,6	103,4	104,1	98,5	84,1

WEA: GE WIND ENERGY 5.5-158 5500 158.0 !O!

Schall: NO 106 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Noise\_Emission-NO\_NRO\_4.x\_5.x-158-50Hz\_FGW\_DE\_r02 14.09.2020 USER 07.10.2021 10:47

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	89,3	94,7	99,3	101,8	103,4	101,2	93,8	78,1

WEA: NORDEX N175/6.X 6800 175.0 !O!

Schall: N175/6.X HST [Mode 00] Lwa = 106,9 dB(A) + 2,1 dB(A) oVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Herstellerangabe F008\_278\_A19\_IN-Rev.02 21.07.2032 USER 21.02.2025 15:06

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	109,0	Nein	91,8	98,6	102,0	102,5	103,4	101,3	92,0	75,5

### Schall-Immissionsort: Me01 Meschede, Drasenbeck 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: Me02 Meschede, Höringhausen 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: Me03 Meschede, Köttinghausen 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Gesamtbelastung

Schall-Immissionsort: Me04 Meschede, Einhaus 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me05 Meschede, Ennert 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me06 Meschede, Ennert 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me07 Meschede, Einhaus 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me08 Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me09 Meschede, Am Hüwel 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me10 Meschede, Zum Busch 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me11 Meschede, Unterm Steinrücken 5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me12 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 18:06/4.1.287

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Gesamtbelastung

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me13 Meschede, Am Hang 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me14 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me15 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 38,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Sc01 Schmallenberg, Mönekind 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## DECIBEL - Hauptergebnis

## Berechnung: WEA-Rückbau

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)

Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)

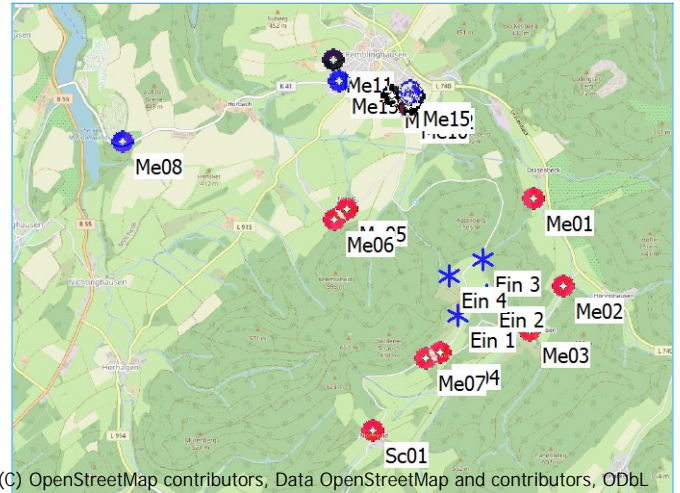
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)

Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



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

Maßstab 1:75.000

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

## WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Schallwerte Quelle	Name	Windge- schwin- digkeit	LWA	Unsicherheit
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
Ein 1	452.220	5.681.253	535,3	VESTAS V90-2.0 ...	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	genehmigt Lwa=102,5dB+2,1dB	(95%)	104,6	0,0
Ein 2	452.511	5.681.448	532,8	VESTAS V90-2.0 ...	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	genehmigt Lwa=105,0dB+2,1dB	(95%)	107,1	0,0
Ein 3	452.474	5.681.797	523,3	VESTAS V90-2.0 ...	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	genehmigt Lwa=105,0dB+2,1dB	(95%)	107,1	0,0
Ein 4	452.144	5.681.647	524,8	VESTAS V90-2.0 ...	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	genehmigt Lwa=105,0dB+2,1dB	(95%)	107,1	0,0

## Berechnungsergebnisse

## Beurteilungspegel

## Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	40,6
Me02	Meschede, Höringhausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	41,6
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	43,8
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	45,1
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	36,8
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	36,4
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	43,2
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	24,8
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	32,8
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	33,7
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	29,5
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	33,3
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	30,6
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	32,9
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	33,0
Sc01	Schmallenberg, Mönekind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	34,6

## Abstände (m)

	WEA	Ein 1	Ein 2	Ein 3	Ein 4
Schall-Immissionsort					
Me01		1382	1067	793	1131
Me02		1096	773	847	1141
Me03		739	558	846	971
Me04		409	730	1009	772
Me05		1522	1633	1445	1216
Me06		1545	1685	1522	1268
Me07		535	873	1130	860
Me08		3742	3920	3760	3504
Me09		2265	2184	1856	1866

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

26.03.2025 15:22/4.1.273

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: WEA-Rückbau

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA			
Schall-Immissionsort	Ein 1	Ein 2	Ein 3	Ein 4
Me10	2128	2029	1694	1727
Me11	2814	2784	2475	2427
Me12	2201	2089	1749	1800
Me13	2598	2575	2271	2214
Me14	2267	2158	1819	1865
Me15	2242	2133	1795	1841
Sc01	1418	1753	2010	1714

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

26.03.2025 15:22/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

## Berechnung: WEA-Rückbau

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Höchster Schallwert

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, CO:

Gewählte Option: Fester Wert: 0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel: Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; außer wenn andere Angabe in Immissionsort-Objekt

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]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Die Luftdämpfung entspricht einer Temperatur von 10,0 Grad C und 70,0 % rel. Feuchtigkeit.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: VESTAS V90-2.0 GridStreamer 2000 90.0 !O!

Schall: genehmigt Lwa=102,5dB+2,1dB

Datenquelle

Quelle/Datum

Quelle

Bearbeitet

Behörde HSK, 3-fach Vermessung 01.03.2023 USER 21.02.2025 13:47

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,6	Nein	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				86,0	91,4	94,9	97,6	99,4	97,6	95,1	84,4

WEA: VESTAS V90-2.0 GridStreamer 2000 90.0 !O!

Schall: genehmigt Lwa=105,0dB+2,1dB

Datenquelle

Quelle/Datum

Quelle

Bearbeitet

Behörde HSK, 3-fach Vermessung 00.00.0000 USER 21.02.2025 13:47

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,1	Nein	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				88,5	93,9	97,4	100,1	101,9	100,1	97,6	86,9

## Schall-Immissionsort: Me01 Meschede, Drasenbeck 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## Schall-Immissionsort: Me02 Meschede, Höringhausen 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen



Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

26.03.2025 15:22/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: WEA-Rückbau

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me03 Meschede, Köttinghausen 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me04 Meschede, Einhaus 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me05 Meschede, Ennert 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me06 Meschede, Ennert 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me07 Meschede, Einhaus 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me08 Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me09 Meschede, Am Hüwel 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me10 Meschede, Zum Busch 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

26.03.2025 15:22/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: WEA-Rückbau

Schall-Immissionsort: Me11 Meschede, Unterm Steinrücken 5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me12 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me13 Meschede, Am Hang 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me14 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me15 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 38,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Sc01 Schmallerberg, Mönekind 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:03/4.1.273

## DECIBEL - Hauptergebnis

## Berechnung: Zusatzbelastung Le,max

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)

Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)

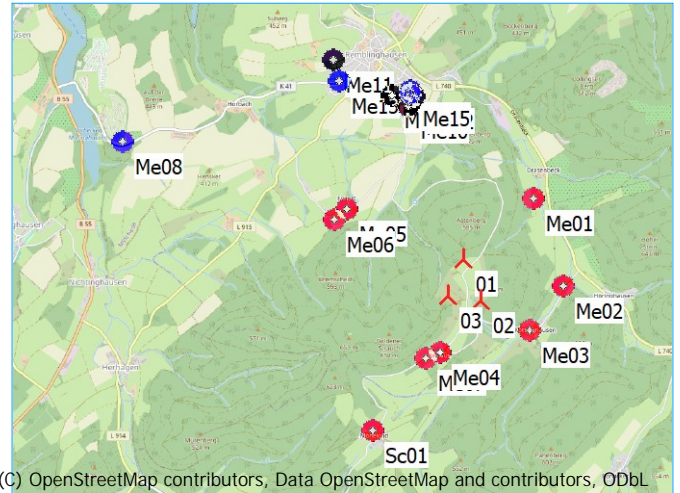
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)

Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



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

Maßstab 1:75.000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

## WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	NH	Schallwerte Quelle Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA	Unsicherheit
			[m]							[m]			[dB(A)]	[dB(A)]
01	452.283	5.681.802	522,7	NORDEX N149/5.7...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER 1-fach Verm: Mode 03 - STE - 103,3 dB + 1,7 dB Le,max	(95%)	105,0	0,0
02	452.446	5.681.399	523,3	NORDEX N149/5.7...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 0,8 dB Le,max	(95%)	105,5	0,0
03	452.131	5.681.446	535,1	NORDEX N149/5.7...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	164,0	USER 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 0,8 dB Le,max	(95%)	105,5	0,0

## Berechnungsergebnisse

## Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort					Anforderung		Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	38,0	
Me02	Meschede, Höringhausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	39,2	
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	41,8	
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	43,3	
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	35,7	
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	35,3	
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	41,7	
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	24,4	
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	31,6	
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	32,5	
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	28,7	
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	32,1	
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	29,7	
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	31,7	
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	31,9	
Sc01	Schmallenberg, Mönckind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	33,8	

## Abstände (m)

	WEA		
Schall-Immissionsort	01	02	03
Me01	924	1140	1283
Me02	1031	844	1152
Me03	968	583	884
Me04	950	652	571
Me05	1266	1605	1326
Me06	1338	1651	1358
Me07	1051	792	665
Me08	3578	3880	3575
Me09	1768	2203	2055
Me10	1617	2051	1920

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:03/4.1.273

RAMBOLL

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Le,max

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Schall-Immissionsort	01	02	03
Me11	2363	2791	2601
Me12	1682	2115	1996
Me13	2154	2581	2386
Me14	1749	2183	2060
Me15	1725	2158	2036
Sc01	1916	1673	1531



Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:03/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

## Berechnung: Zusatzbelastung Le,max

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Höchster Schallwert

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, CO:

Gewählte Option: Fester Wert: 0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel: Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; außer wenn andere Angabe in Immissionsort-Objekt

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]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Die Luftdämpfung entspricht einer Temperatur von 10,0 Grad C und 70,0 % rel. Feuchtigkeit.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: 1-fach Verm: Mode 03 - STE - 103,3 dB + 1,7 dB Le,max

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vermessung 09.12.2021 USER 27.03.2025 12:00

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,0	Nein	92,3	93,7	96,4	97,6	99,5	98,5	90,9	79,7

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 0,8 dB Le,max

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vermessung 30.06.2023 USER 27.03.2025 12:01

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,5	Nein	90,3	95,1	98,8	99,4	99,3	97,4	88,7	70,9

## Schall-Immissionsort: Me01 Meschede, Drasenbeck 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## Schall-Immissionsort: Me02 Meschede, Höringhausen 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:03/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Zusatzbelastung Le,max

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me03 Meschede, Köttinghausen 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me04 Meschede, Einhaus 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me05 Meschede, Ennert 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me06 Meschede, Ennert 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me07 Meschede, Einhaus 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me08 Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me09 Meschede, Am Hüwel 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me10 Meschede, Zum Busch 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:03/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatzbelastung Le,max

Schall-Immissionsort: Me11 Meschede, Unterm Steinrücken 5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me12 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me13 Meschede, Am Hang 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me14 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me15 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 38,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Sc01 Schmallerberg, Mönekind 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

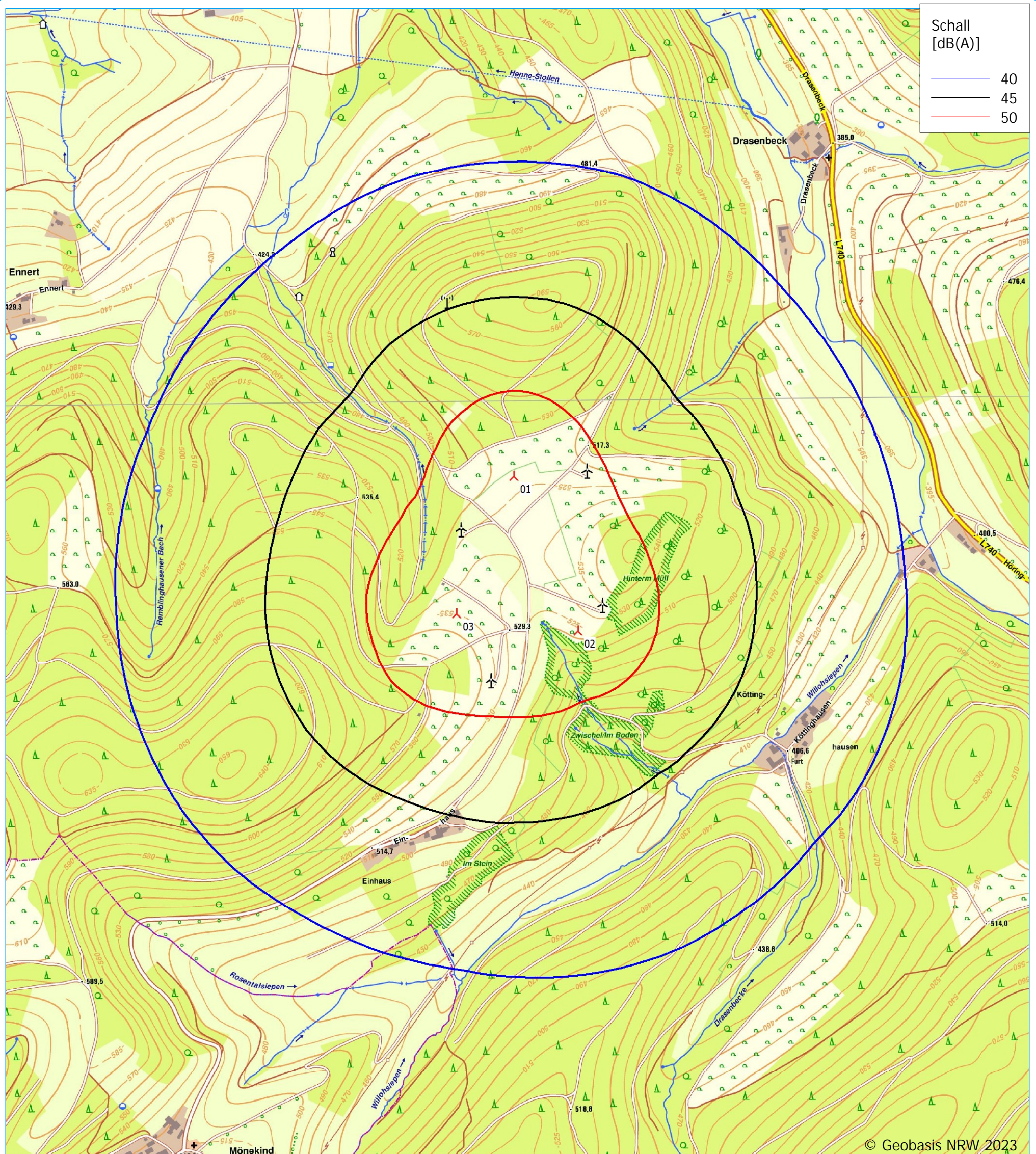
Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung



## DECIBEL - Karte Höchster Schallwert

Berechnung: Zusatzbelastung Tag



0 100 200 300 400 m

Karte: DE Nordrhein-Westfalen Topo , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 452.300 Nord: 5.681.541

Neue WEA

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Höchster Schallwert  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:05/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

## Berechnung: Zusatzbelastung Tag

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2:2024 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Höchster Schallwert

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, CO:

Gewählte Option: Fester Wert: 0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; außer wenn andere Angabe in Immissionsort-Objekt

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]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

Die Luftdämpfung entspricht einer Temperatur von 10,0 Grad C und 70,0 % rel. Feuchtigkeit.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O!

Schall: 3-fach Verm: Mode 00 - STE - 104,7 dB + 1,5 dB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vermessung 30.06.2023 USER 27.03.2025 12:01

Status	Windgeschwindigkeit (10m) [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone [dB]	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,2	Nein	91,0	95,8	99,5	100,1	100,0	98,1	89,4	71,6

## Schall-Immissionsort: Me01 Meschede, Drasenbeck 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## Schall-Immissionsort: Me02 Meschede, Höringhausen 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## Schall-Immissionsort: Me03 Meschede, Köttinghausen 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## Projekt:

24-1-3212-001

## Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

## Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:05/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

## Berechnung: Zusatzbelastung Tag

Schall-Immissionsort: Me04 Meschede, Einhaus 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me05 Meschede, Ennert 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me06 Meschede, Ennert 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me07 Meschede, Einhaus 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me08 Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me09 Meschede, Am Hüwel 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me10 Meschede, Zum Busch 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me11 Meschede, Unterm Steinrücken 5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Me12 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Projekt:

24-1-3212-001

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

27.03.2025 12:05/4.1.273

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

### Berechnung: Zusatzbelastung Tag

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me13 Meschede, Am Hang 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me14 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 35,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Me15 Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 38,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

#### Schall-Immissionsort: Sc01 Schmallenberg, Mönekind 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Keine Zeit-Klassen

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt: 24-1-3212-002 Beschreibung: Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender: Ramboll Deutschland GmbH Elisabeth-Consbruch-Straße 3 DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet: 01.10.2025 15:35/4.1.287

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Biogas irrelevant

ISO 9613-2:2024 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 Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)

Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)

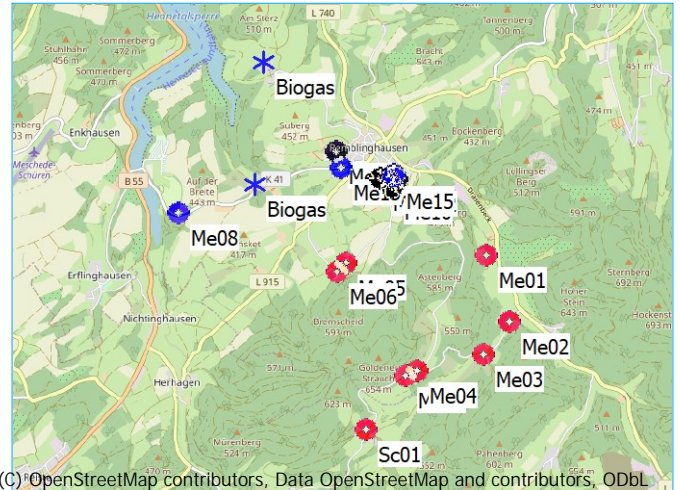
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)

Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:100.000  
\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]		Aktuell			[kW]	[m]	[m]	Quelle	Name	[m/s]	[dB(A)]
Biogas	449.916	5.683.373	358,5	Biogasanlage...	Nein	Biogasanlage	Unknown-1/1	1	1,0	5,0	USER	Biogasanlage	(95%)	96,0
Biogas	450.057	5.684.990	404,0	Biogasanlage...	Nein	Biogasanlage	Unknown-1/1	1	1,0	5,0	USER	Biogasanlage	(95%)	96,0

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort					Anforderung		Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	8,7	
Me02	Meschede, Horinghausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	5,9	
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	5,9	
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	7,8	
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	17,1	
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	17,2	
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	7,9	
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	21,1	
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	17,2	
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	16,2	
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	21,3	
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	15,9	
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	21,2	
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	16,2	
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	16,1	
Sc01	Schmallenberg, Mönckind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	6,4	

### Abstände (m)

WEA			
Schall-Immissionsort	Biogas	Biogas	
Me01	3906	3218	
Me02	4724	3833	
Me03	4849	3789	
Me04	4567	3281	
Me05	2886	1610	
Me06	2936	1595	
Me07	4558	3234	
Me08	2291	1068	

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 15:35/4.1.287

RAMBOLL

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Biogas irrelevant

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Schall-Immissionsort	Biogas	Biogas
Me09	2187	1674
Me10	2370	1831
Me11	1531	1178
Me12	2356	1895
Me13	1734	1177
Me14	2287	1858
Me15	2308	1863
Sc01	5046	3566

Projekt: 24-1-3212-002 Beschreibung: Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender: Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

RAMBOLL

H. Ristow / hri@ramboll.com  
Berechnet:  
01.10.2025 16:28/4.1.287

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Gewerbe irrelevant

ISO 9613-2:2024 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 Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):

Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)

Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)

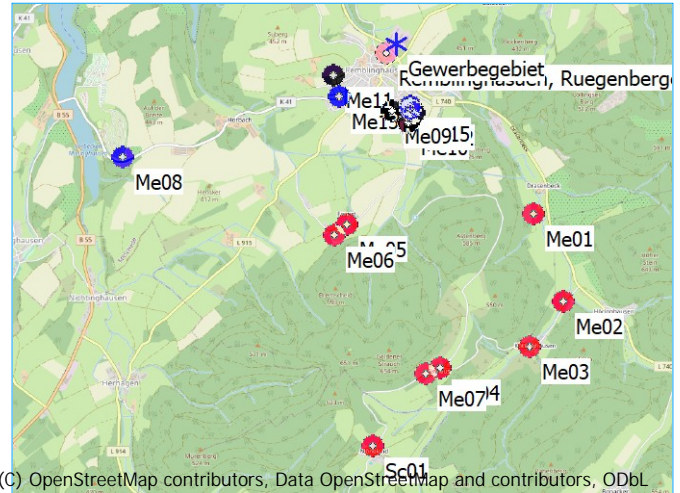
Gewerbegebiet: 50 / 65 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet: 40 / 55 dB(A)

Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



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

Maßstab 1:75.000

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak-	Hersteller	Typ	Nenn-	Rotor-	NH	Schallwerte	Windge-	LWA
			[m]			tu-			leistung	durch-		Quelle	schwin-	
						ell			[kW]	messer	[m]	Name	digkeit	[dB(A)]
Gewerbegebiet	451.634	5.684.103	382,1	Punktschallque...	Nein		Punktschallquelle	Unknown-1/1	1	1,0	5,0	USER	Biogasanlage	(95%) 94,6

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Name	Ost	Nord	Z	Auf-	Anforderung	Beurteilungspegel
Nr.					punkt-	Schall	Von WEA
					höhe		
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
Me01	Meschede, Drasenbeck 3	452.984	5.682.404	382,4	5,0	45,0	11,0
Me02	Meschede, Höringhausen 10	453.279	5.681.535	396,0	5,0	45,0	6,3
Me03	Meschede, Köttinghausen 2	452.941	5.681.092	406,0	5,0	45,0	5,2
Me04	Meschede, Einhaus 3	452.050	5.680.881	506,3	5,0	45,0	5,4
Me05	Meschede, Ennert 4	451.123	5.682.308	427,7	5,0	45,0	12,8
Me06	Meschede, Ennert 1	451.010	5.682.213	437,5	5,0	45,0	12,4
Me07	Meschede, Einhaus 4	451.903	5.680.822	510,0	5,0	45,0	5,2
Me08	Meschede, Wochenendhausgebiet Hennesee	448.914	5.683.005	366,4	5,0	35,0	6,9
Me09	Meschede, Am Hüwel 4	451.589	5.683.428	408,0	5,0	40,0	23,9
Me10	Meschede, Zum Busch 7	451.746	5.683.327	408,0	5,0	40,0	22,4
Me11	Meschede, Unterm Steinrücken 5	451.015	5.683.796	418,8	5,0	40,0	24,0
Me12	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.811	5.683.416	405,0	5,0	40,0	23,4
Me13	Meschede, Am Hang 1	451.074	5.683.585	398,3	5,0	35,0	22,7
Me14	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.771	5.683.475	406,7	5,0	35,0	24,4
Me15	Meschede, B-Plan 147 Winterberger Str.	451.777	5.683.451	406,5	5,0	38,0	24,0
Remblinghasuen, Ruegenbergerstr. 8a	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (30)	451.538	5.684.004	385,3	5,0	45,0	40,1
Sc01	Schmallenberg, Mönkekind 2	451.370	5.680.117	518,0	5,0	45,0	2,2

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA
	Gewerbegebiet
Me01	2171
Me02	3050
Me03	3283
Me04	3249
Me05	1867
Me06	1991
Me07	3293
Me08	2934
Me09	677
Me10	784

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

24-1-3212-002

Beschreibung:

Windpark Einhaus, Stadt Meschede, Hochsauerlandkreis, NRW

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

H. Ristow / hri@ramboll.com

Berechnet:

01.10.2025 16:28/4.1.287

RAMBOLL

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Gewerbe irrelevant

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort	WEA
	Gewerbegebiet
Me11	691
Me12	710
Me13	764
Me14	643
Me15	668
Remblinghasuen, Ruegenbergerstr. 8a	138
Sc01	3995

## **Anhang Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen**



24-1-3212-002-N Schallimmissionsprognose Meschede-Einhaus

Standortbezeichnung	East	North	Anlagentyp/Hersteller	Nennleistung	Nabenhöhe	Rotordradius	Status	Schallleistungspegel LO Okt. zur Nachtzeit [dB(A)]	Betriebsmodus nachts	$\sigma_p$ [dB(A)]	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 63 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 125 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 250 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 500 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 1000 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 2000 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 4000 Hz	$L_{WA,OKT}$ [dB(A)] f = 8000 Hz
Windpark Bestwig-Berlar	456404	5685661	77/Vensys	1500	100	38,5	errichtet	102										
Windpark Bestwig-Berlar	456125	5685586	77/Vensys	1500	100	38,5	errichtet	102										
Windpark Bestwig-Berlar	456211	5685051	77/Vensys	1500	100	38,5	errichtet	102										
Windpark Bestwig-Berlar	455815	5685553	77/Vensys	1500	100	38,5	errichtet	99,5										
Windpark Bestwig-Berlar	456152	5685355	77/Vensys	1500	100	38,5	errichtet	99,5										
Windpark Remblinghausen-Sued	450190	5681197	Nordex N149	5700	125,4	74,5	genehmigt (§ 16 b Abs. 7 beantragt)	102 (ohne Zuschlag)	Mode 8		83,7	89,9	93,6	96,2	96,9	94,4	86,8	78,8
Windpark Remblinghausen-Sued	450570	5681056	Nordex N149	5700	125,4	74,5	genehmigt (§ 16 b Abs. 7 beantragt)	105,6 (ohne Zuschlag)	Mode 0		87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4
Windpark Remblinghausen-Sued	451158	5681121	Nordex N149	5700	125,4	74,5	genehmigt (§ 16 b Abs. 7 beantragt)	102 (ohne Zuschlag)	Mode 8		83,7	89,9	93,6	96,2	96,9	94,4	86,8	78,8
Windpark Remblinghausen-Sued	451119	5681504	Nordex N149	5700	125,4	74,5	genehmigt (§ 16 b Abs. 7 beantragt)	102 (ohne Zuschlag)	Mode 8		83,7	89,9	93,6	96,2	96,9	94,4	86,8	78,8
K/S Windpartner 28	450316	5684398	1.5 sl/General Electric	1500	61,4	38,5	errichtet	101	NRO101,0									
Windkraftanlage Kersting, Franz-Xave	450559	5684448	41/DeWind	500	55	20,5	errichtet	99,8										
Windpark Meschede Einhaus	452220	5681253	V 90/Vestas	2000	95	45	errichtet	102,5 (ohne Zuschlag)										
Windpark Meschede Einhaus	452511	5681448	V 90/Vestas	2000	95	45	errichtet	105 (ohne Zuschlag)										
Windpark Meschede Einhaus	452474	5681797	V 90/Vestas	2000	105	45	errichtet	105 (ohne Zuschlag)										
Windpark Meschede Einhaus	452144	5681647	V 90/Vestas	2000	105	45	errichtet	105 (ohne Zuschlag)										
Windpark Remblinghausen GmbH & Co. KG	450774	5685207	Nordex N 163/6X	6800	164	81,5	genehmigt	106,6	Mode 5	1,2	90,5	95,2	97,5	98	98,4	96,3	86,8	67,9
Windpark Remblinghausen GmbH & Co. KG	450404	5685434	Nordex N 163/6X	6800	164	81,5	genehmigt	108,1	Mode 2	1,2	92	96,7	99	99,5	99,9	97,8	88,3	69,4
Windpark Remblinghausen GmbH & Co. KG	451096	5685977	Nordex N 163/6X	6800	164	81,5	genehmigt	109,5	Mode 0	1,2	88,6	96,2	98,3	99,5	101,3	102	96,4	82
WP Frielinghausen Höringhausen	455155	5681436	Vestas V 162	5600	169	81	beantragt	104 (ohne Zuschlag)	Mode 0		84,8	92,5	97,3	99,2	98	93,9	86,8	76,7
WP Frielinghausen Höringhausen	455152	5681300	Vestas V 162	5600	169	81	beantragt	104 (ohne Zuschlag)	Mode 0		84,8	92,5	97,3	99,2	98	93,9	86,8	76,7
WP Frielinghausen Höringhausen	455860	5680915	Vestas V 162	5600	169	81	beantragt	104 (ohne Zuschlag)	Mode 0		84,8	92,5	97,3	99,2	98	93,9	86,8	76,7
Windpark Bonacker	452307	5679686	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Bonacker	452790	5679473	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Bonacker	452826	5679008	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Bonacker	453658	5678710	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Bonacker	454434	5679091	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Bonacker	454240	5678569	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Bonacker	454463	5678213	GE 5.5-158/General Electric	5500	161	79	genehmigt	106	NO106	1,2	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76
Windpark Eslohe-Henne (Antrag II)	448418	5679617	Nordex N 175-6.8	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Eslohe-Henne (Antrag II)	448994	5679309	Nordex N 175-6.8	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Eslohe-Henne (Antrag II)	449260	5678885	Nordex N 175-6.8	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Eslohe-Henne (Antrag II)	449525	5678508	Nordex N 175-6.8	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Eslohe-Henne (Antrag II)	448599	5678039	Nordex N 175-6.8	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Remblinghausen	449942,8076	5685669,24	Nordex N175/6.X	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Remblinghausen	450695,4607	5685924,472	Nordex N175/6.X	6800	179	87,5	Antrag auf Vorbescheid	Planungsrecht beantragt ohne Schall- und Schatten										
Windpark Eslohe-Murenberg	450.740	5.680.659	Nordex N149/5.X	5700	164	74,5	Beantragt	107,7	Mode 0	1,2	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4
Windpark Eslohe-Murenberg	450.195	5.680.429	Nordex N149/5.X	5700	164	74,5	Beantragt	107,7	Mode 0	1,2	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4
Windpark Eslohe-Murenberg	449.789	5.680.333	Nordex N149/5.X	5700	164	74,5	Beantragt	107,7	Mode 0	1,2	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4
Windpark Eslohe-Murenberg	449.971	5.680.835	Nordex N149/5.X	5700	164	74,5	Beantragt	107,7	Mode 0	1,2	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98	90,4	82,4



**BESTIMMUNG DER SCHALLLEISTUNGSPEGEL EINER WEA DES TYPUS  
NORDEX N149/5.X IM BETRIEBSMODUS MODE 0 AUS MEHREREN  
EINZELMESSUNGEN**

# **Ergebniszusammenfassung aus mehreren Einzelmessungen**

**UKA UMWELTGERECHTE KRAFTANLAGEN GMBH & CO. KG**

**Berichtsnummer:** 10443532-A-1-B

**Berichtsdatum:** 2023-06-30





Projekt:	Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Nordex N149/5.X im Betriebsmodus Mode 0 aus mehreren Einzelmessungen	DNV Energy Systems Renewables Northern Europe Department Measurements
Berichtstitel:	Ergebniszusammenfassung aus mehreren Einzelmessungen	GL Garrad Hassan
Kunde:	UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG, Dr.- Eberle-Platz 1 01662 Meißen	Deutschland GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Germany
Kontaktperson:	Paul Radons	Tel: +49 4856 901 0
Auftragsdatum:	2023-05-15	HR B 636 ME
Projektnummer:	10443532	
Berichtsnummer:	10443532-A-1-B	

Anwendbarer Vertrag, für die Bereitstellung dieses Berichts: 248396-P-1-A

Auftrag: Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA des Typs Nordex N149/5.X im Betriebsmodus Mode 0 aus mehreren Einzelmessungen

Berichtsersteller	Prüfer:	Freigabe erteilt durch:
-------------------	---------	-------------------------

Dr. Rer. Nat. Ivan Asin Cruz  
(Projektingenieur)

Dipl.-Ing. (FH) Ulf Kock  
(Messstellenleiter §29b BImSchG)

Dipl.-Ing. (FH) Ulf Kock  
(Messstellenleiter §29b BImSchG)

Copyright © DNV 2023. Alle Rechte vorbehalten. Sofern nicht anders schriftlich vereinbart: (i) Diese Publikation oder Teile davon dürfen nicht in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, weder digital noch anderweitig, kopiert, reproduziert oder übertragen werden; (ii) Der Inhalt dieser Publikation ist vom Kunden vertraulich zu behandeln; (iii) kein Dritter darf sich auf ihren Inhalt verlassen; und (iv) DNV übernimmt keine Sorgfaltspflicht gegenüber Dritten. Ein Verweis auf einen Teil dieser Publikation, der zu Fehlinterpretationen führen kann, ist untersagt.

DNV Dokumentenklassifikation: DNV Confidential

Revision	Datum	Grund der Überarbeitung	Berichtsersteller	Prüfer	Freigabe erteilt durch
A	2023-06-13	Erstausgabe	Ivan Asin Cruz	Ulf Kock	Ulf Kock
B	2023-06-30	Korrektur eines Quellverweises	Ivan Asin Cruz	Ulf Kock	Ulf Kock



Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der GL Garrad Hassan Deutschland GmbH vervielfältigt werden und umfasst insgesamt 26 Seiten.

### 3 ZUSAMMENFASSUNGEN AUS MEHREREN EINZELMESSUNGEN

#### 3.1 Ergebniszusammenfassung Nordex N149/5.X, Mode 0

##### Bestimmung der SchalleLeistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von drei Messungen wurden gemäß /1/ die Schallemissionswerte eines Anlagentyps ermittelt, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Tabelle 3-1 Anlagendaten

Parameter	Wert
WEA-Hersteller	Nordex Energy SE & Co. KG Langenhoerner Chaussee 600 22419 Hamburg
WEA-Typ	Nordex N149/5.X
Nennleistung	5700 kW
Betriebsmodus	Mode 0
Max. Sollwert der Rotordrehzahl	10,7 min <sup>-1</sup>
Rotordurchmesser	149 m

Tabelle 3-2 Angaben zur Einzelmessung

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	90028	89265	87850
Standort	Bedburg	Janneby	Genshagener Heide
Vermessene Nabenhöhe	164 m	125 m	105 m
Messinstitut	windtest grevenbroich GmbH	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH
Prüfbericht	SE22002B1	SICO 017SE121-01	SICO 235SE920-04
Berichtsdatum	17.02.2023	09.12.2021	27.04.2021
Messnorm / Messrichtlinie	FGW TR 1 Rev. 19	FGW TR 1 Rev. 19	FGW TR 1 Rev. 18
Getriebetyp	Winergy PDAJ 3740	ZF EH0943A-003 P2	Winergy PZAB 3740
Generatortyp	Winergy JFWA-630MR-06A	Elin JFWA-630MR-06A	Siemens AG JFWA-630MR-06A
Rotorblatttyp / Zusatzkomponenten	TPI NR74.5 Vortex-Generatoren, Serrations	Nordex Energy SE & Co. KG NR74.5-3 Vortex-Generatoren, Serrations	Nordex Energy SE & Co. KG NR74.5-3 Vortex-Generatoren, Serrations

**Leistungskurven:** vom Hersteller berechnet

Gemäß /1/ liegt der erforderliche Auswertebereich der Betriebsmodus Mode 0 zwischen 8,2 m/s und 13,4 m/s.



Tabelle 3-3 Schalleistungspegel  $L_{WA,k}$  in dB

WG auf Nabenhö- he $V_{s,k}$ [m/s]	1		2		3		Mittelwert $\bar{L}_{WA,k}$ [dB]	Standard- abweichung $S_k$ [dB]	Standard- fehler $U_k$ [dB]	Gesamt- unsicherheit $\sigma_k$ [dB]
	$L_{WA,k}$ [dB]	$U_{C,LWA,k}$ [dB]	$L_{WA,k}$ [dB]	$U_{C,LWA,k}$ [dB]	$L_{WA,k}$ [dB]	$U_{C,LWA,k}$ [dB]				
8,0	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	-	-	-	-
8,5	104,0	1,2	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	-	-	-	-
9,0	104,7	0,9	103,9 <sup>3</sup>	0,7	104,2	0,7	104,3	0,4	0,2	0,8
9,5	105,0	1,0	104,1	0,7	104,7	0,7	104,6	0,5	0,3	0,9
10,0	105,0	0,9	104,2	0,7	104,8	0,7	104,7	0,4	0,2	0,8
10,5	105,0	1,1	104,2	0,7	104,7	0,7	104,7	0,4	0,2	0,9
11,0	104,8	1,1	104,1	0,7	104,6	0,7	104,5	0,4	0,2	0,9
11,5	104,7	1,1	104,2 <sup>2</sup>	0,8	104,6	0,7	104,5	0,3	0,2	0,9
12,0	104,7	1,2	104,5	0,8	104,8	0,7	104,7	0,1	0,1	0,9
12,5	104,8	1,3	104,4	0,8	105,0	0,7	104,7	0,3	0,2	1,0
13,0	104,9	1,3	104,5	0,8	2, 3	2, 3	104,7 <sup>1</sup>	0,3 <sup>1</sup>	0,2 <sup>1</sup>	1,1 <sup>1</sup>
13,5	104,8	1,3	104,5	0,8	2, 3	2, 3	104,7 <sup>1</sup>	0,2 <sup>1</sup>	0,2 <sup>1</sup>	1,1 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> berechnet aus 2 Einzelmessungen (informative Angabe)<sup>2</sup> gemäß /1/ nicht genügend Messwerte für das Gesamtgeräusch vorhanden<sup>3</sup> gemäß /1/ nicht genügend Messwerte für das Fremdgeräusch vorhandenTabelle 3-4 Tonale Wahrnehmbarkeit  $\Delta L_{a,k}$  in dB für die Messungen 1 und 2

WG auf Nabenhöhe $V_{s,k}$ [m/s]	1				2			
	$f_{T,k}$ [Hz]	$\Delta L_{a,k}$ [dB]	$K_{TN}$ [dB]	$K_{IN}$ [dB]	$f_{T,k}$ [Hz]	$\Delta L_{a,k}$ [dB]	$K_{TN}$ [dB]	$K_{IN}$ [dB]
8,0	1	1	1	1	1	1	1	1
8,5	-	< -3	0	0	1	1	1	1
9,0	-	< -3	0	0	1	1	1	1
9,5	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
10,0	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
10,5	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
11,0	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
11,5	-	< -3	0	0	<sup>1</sup>	1	1	1
12,0	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
12,5	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
13,0	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0
13,5	-	< -3	0	0	-	< -3	0	0

<sup>1</sup> Gemäß /1/ nicht genügend Messwerte vorhanden

Tabelle 3-5 Tonale Wahrnehmbarkeit  $\Delta L_{a,k}$  in dB für die Messung 3

WG auf 10 m $V_{s,k}$ [m/s]	3			
	$f_{T,k}$ [Hz]	$\Delta L_{a,k}$ [dB]	$K_{TN}$ [dB]	$K_{IN}$ [dB]
6,0	188	-0,7	0	0
7,0	-	< -3	0	0
8,0	-	< -3	0	0
9,0	-	< -3	0	0
10,0	1	1	1	1

<sup>1</sup> Gemäß /1/ nicht genügend Messwerte vorhanden

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Tonhaltigkeiten nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf. Die gemachten Angaben zur Tonhaltigkeit sind den o. g. Prüfberichten entnommen.

In den Anhängen 3.2 bis 3.12 werden die Terz und Oktav-Spektren dargestellt. Es ist zu achten, dass bei der Messung 3 gemäß /3/ nur Terzspektren ab 50 Hz ermittelt wurden. Daher sind sowohl die gemittelte Terz- als auch Oktavspektren bis einschließlich des 40 Hz Bands nur auf Basis der Messung 1 und der Messung 2 ermittelt worden. In den Windgeschwindigkeitsbins 8,0 und 8,5 m/s liegt keine bzw. nur eine gültige Messung vor. Somit kann für diesen Windgeschwindigkeitsbereich keine Berechnung durchgeführt werden. In den Windklassen 13,0 und 13,5 m/s wird die Mittelung auf Basis der Messungen 1 und 2 ermittelt.

### 3.5 Terzen bei 10,0 m/s

Table 3-9 Terz- und Oktav-Schallleistungspegel

† Ergebnisse aus nur zwei gültigen Messungen

Frequenz [Hz]	Messung						Mittelwerte			
	1		2		3		Terz			Oktave
	L <sub>WA</sub> [dB]	u <sub>c</sub> [dB]	L <sub>WA</sub> [dB]	u <sub>c</sub> [dB]	L <sub>WA</sub> [dB]	u <sub>c</sub> [dB]	L <sub>WA</sub> [dB]	s [dB]	σ [dB]	L <sub>WA</sub> [dB]
10	43,5	1,2	44,5	2,1	-	-	44,0 <sup>†</sup>	0,5	1,5	
12,5	51,3	1,0	52,1	1,1	-	-	51,7 <sup>†</sup>	0,4	0,9	
16	60,1	0,9	60,8	0,9	-	-	60,5 <sup>†</sup>	0,4	0,8	70,0 <sup>†</sup>
20	69,4	0,8	69,3	0,8	-	-	69,4 <sup>†</sup>	0,1	0,6	
25	75,7	0,8	75,4	0,7	-	-	75,6 <sup>†</sup>	0,2	0,6	
31,5	77,6	0,8	76,9	0,8	-	-	77,3 <sup>†</sup>	0,4	0,7	81,6 <sup>†</sup>
40	77,1	1,0	77,7	0,8	-	-	77,4 <sup>†</sup>	0,3	0,8	
50	79,5	1,0	81,1	0,8	83,7	2,6	80,4	0,8	1,9	
63	82,1	1,1	84,4	0,8	85,9	2,3	84,4	1,1	1,9	89,5
80	84,7	1,0	86,6	0,7	87,9	2,1	86,6	0,9	1,7	
100	86,9	1,1	88,3	0,7	89,2	2,1	88,2	0,7	1,6	
125	88,9	0,9	89,2	0,7	89,9	2,1	89,4	0,3	1,4	94,3
160	90,3	0,9	89,9	0,7	91,3	2,0	90,5	0,4	1,4	
200	91,7	0,9	90,8	0,7	93,5	2,0	92,2	0,8	1,6	
250	93,4	0,9	92,7	0,7	93,4	1,9	93,2	0,2	1,3	98,0
315	94,2	0,9	93,5	0,7	94,6	1,9	94,1	0,3	1,3	
400	94,0	1,0	91,8	0,7	94,4	1,9	93,5	0,8	1,5	
500	94,1	1,1	92,1	0,7	93,6	1,9	93,4	0,6	1,5	98,6
630	95,3	1,0	93,2	0,7	94,5	1,9	94,4	0,6	1,4	
800	94,5	1,1	92,6	0,7	93,5	2,0	93,6	0,6	1,5	
1000	94,5	1,1	93,6	0,7	93,5	2,2	93,9	0,3	1,5	98,5
1250	94,2	0,8	93,4	0,7	93,3	2,0	93,6	0,3	1,4	
1600	94,1	0,8	93,4	0,7	92,7	1,9	93,4	0,4	1,3	
2000	91,6	0,8	92,2	0,8	91,1	1,9	91,7	0,3	1,3	96,6
2500	90,1	0,8	90,0	0,8	88,6	1,9	89,6	0,5	1,4	
3150	86,5	1,0	87,2	0,8	84,6	1,9	86,2	0,8	1,5	
4000	81,6	1,1	83,7	0,8	79,6	1,9	81,9	1,2	1,8	87,9
5000	74,8	0,9	78,9	0,8	73,1	2,0	76,3	1,8	2,2	
6300	66,4	1,4	72,4	1,1	65,0	2,1	69,2	2,4	2,9	
8000	55,4	2,4	65,0	1,8	56,5	2,5	61,2	3,4	4,1	70,1
10000	37,1	2,1	61,1	1,9	52,7	2,5	56,9	8,4	8,7	

Prüfbericht

WICO 017SE121-02

09.12.2021

## Ermittlung der Schallemission einer Windenergieanlage (WEA)

nach FGW-Richtlinie TR1 Rev. 19

Hersteller:	Nordex Energy SE & Co. KG
WEA-Typ:	N149/5.X
Seriennummer:	89265
Betriebsweise:	Mode 3
Nennleistung:	5400 kW
Nabenhöhe:	125 m
Standort:	Janneby, Schleswig-Holstein
Ermittlungsart:	Nachweisführung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG



## Projekt

### Titel:

Ermittlung der Schallemission einer Windenergieanlage (WEA)

### Standort:

Janneby, Schleswig-Holstein

### Aufgabenstellung:

Ermittlung der Schallemission einer Windenergieanlage (WEA) des Typs Nordex N149/5.X nach FGW-Richtlinie TR1 Rev. 19 /1/ in Verbindung mit den Festlegungen der Prüfanweisung QMP-02 /13/ der WIND-consult GmbH. Die Ermittlung erfolgt im Rahmen der Nachweisführung gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /6/ und Technischer Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /7/.

### Mess-/ Prüfobjekt:

Nordex N149/5.X (Seriennummer: 89265) mit einer Nabenhöhe von 125 m über Grund

### Referenzdokumente (Bezugsquellen):

keine

### Standard:

Technische Richtlinien für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte - Revision 19 /1/

## Auftrag

### Auftraggeber:

Nordex Energy SE & Co. KG, Langenhorner Chaussee 600, 22419 Hamburg

### Auftragnehmer:

WIND-consult GmbH, Reuterstraße 9, 18211 Bargeshagen

### Auftragsnummer:

WICO 017SE121

### Auftragserteilung:

26.01.2021

### Auftragsbestätigung:

28.01.2021

### Bearbeitung:



T. Torkler M.Sc.

stellv. fachl. Verantw. der  
Messstelle

### Prüfung:



C. Hoffmann M.Eng.

fachl. Verantw. der Messstelle

### Freigabe:



Dipl.-Ing. J. Schwabe

Geschäftsleitung

(Dieser Prüfbericht wurde elektronisch unterschrieben.)

Dieser Prüfbericht darf nur mit schriftlicher Zustimmung der WIND-consult GmbH auszugsweise vervielfältigt und genutzt werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Mess- / Prüfobjekt.

2-104

WICO 017SE121-02

09.12.2021

## 9 Zusammenfassung

Am 19.11.2021 erfolgte im Windpark Janneby zur Nachweisführung gemäß BImSchG /6/ eine akustische Nachweismessung an der WEA mit der Seriennummer 89265 des Typs Nordex N149/5.X mit einer Nabenhöhe ü. G. von  $h_N = 125$  m. Die Datenauswertung erfolgte nach /1/ und /2/.

Die vermessene WEA zeigte während der Messkampagne dem subjektiven Eindruck nach in den auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereichen keine im Nahbereich wahrzunehmenden tonalen Komponenten.

Die subjektive Bewertung des Anlagengeräusches wird durch die objektive Geräuschbewertung nach /1/ und /2/ gestützt.

Die Ergebnisse der akustischen Vermessung sind in Tabelle 9.1 zusammengefasst.

**Tabelle 9.1:** Ergebnisübersicht Nabenhöhe

<b>V<sub>Nabe</sub></b>	<b>V<sub>10m</sub></b>	<b>P<sup>1)</sup></b>	<b>n<sub>Rot</sub></b>	<b>f</b>	<b>ΔL<sub>A,k</sub></b>	<b>K<sub>TN,k</sub></b>	<b>U<sub>C,k</sub></b>	<b>L<sub>WA,k</sub></b>
<b>m/s</b>	<b>m/s</b>	<b>kW</b>	<b>min<sup>-1</sup></b>	<b>Hz</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB(A)</b>	<b>dB(A)</b>
<b>8,0</b>	5,4	2497	-	keine ausreichende Datenbasis	-			<sup>2)</sup>
<b>8,5</b>	5,8	2979	-	keine ausreichende Datenbasis	-			<sup>2)</sup>
<b>9,0</b>	6,1	3471	10,2	keine ausreichende Datenbasis	-	0,78	<b>102,9</b>	<sup>3)</sup>
<b>9,5</b>	6,4	3958	10,2	keine relevanten Töne	0	0,76	<b>102,9</b>	
<b>10,0</b>	6,8	4413	10,2	keine relevanten Töne	0	0,75	<b>103,1</b>	
<b>10,5</b>	7,1	4771	10,2	keine relevanten Töne	0	0,76	<b>103,0</b>	
<b>11,0</b>	7,4	5030	10,2	keine relevanten Töne	0	0,77	<b>103,0</b>	
<b>11,5</b>	7,8	5211	10,1	keine relevanten Töne	0	0,78	<b>103,0</b>	
<b>12,0</b>	8,1	5326	10,2	keine relevanten Töne	0	0,83	<b>103,0</b>	
<b>12,5</b>	8,5	5385	10,2	keine relevanten Töne	0	0,93	<b>102,7</b>	
<b>13,0</b>	8,8	5399	10,3	keine relevanten Töne	0	0,91	<b>102,8</b>	<sup>3)</sup>
<b>13,5</b>	9,1	5400	10,2	keine relevanten Töne	0	0,94	<b>102,7</b>	
<b>14,0</b>	9,5	5400	10,2	keine relevanten Töne	0	0,94	<b>102,7</b>	
<b>14,5</b>	9,8	5400	10,3	keine relevanten Töne	0	0,92	<b>103,0</b>	
<b>15,0</b>	10,2	5400	10,3	keine relevanten Töne	0	0,92	<b>103,0</b>	
<b>15,5</b>	10,5	5400	10,3	keine relevanten Töne	0	0,96	<b>103,2</b>	<sup>3)</sup>
<b>16,0</b>	10,8	5400	10,3	keine relevanten Töne	0	0,90	<b>103,3</b>	
<b>16,5</b>	11,2	5400	10,2	keine ausreichende Datenbasis	-	0,98	<b>103,2</b>	<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Ermittlungsbasis: Leistungskurve, die der Ermittlung des Schallleistungspegels zugrunde liegt (vgl. Anhang 12.7).

<sup>2)</sup> In der Windgeschwindigkeitsklasse liegen keine 10-Sekunden-Mittelwerte für das Gesamt- bzw. Fremdgeräusch vor. Die Werte können nicht ermittelt werden.

<sup>3)</sup> In der Windgeschwindigkeitsklasse liegen weniger als zehn 10-Sekunden-Mittelwerte für das Gesamt- bzw. Fremdgeräusch vor. Die angegebenen Werte beruhen auf dieser Datenbasis. Für diese Windgeschwindigkeitsklasse können aufgrund der nicht ausreichenden Datenbasis keine Aussagen zur Tonhaltigkeit getroffen werden.

Die Nachweisführung dient dem Beleg der Einhaltung der Emissionsparameter der WEA im Beurteilungszeitraum Nacht entsprechend TA Lärm /7/.

Gemäß den Genehmigungsbescheiden /14/ und /15/ darf die WEA im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht in der Betriebsweise Mode 0 betrieben werden. Hierzu wurde in /14/ ein maximal zulässiger Schallleistungspegel von  **$L_{WA} = 105,6 \text{ dB(A)}$**  festgelegt. Für die Genehmigung selber ist nach /14/ bzw. /15/ ausschließlich das entsprechende Oktavschallleistungspegelspektrum maßgeblich. Nach /14/ und /15/ hat dieser jedoch nur informellen Charakter und keine rechtliche Bindungswirkung. Stattdessen ist gemäß /14/ und /15/ die Einhaltung der Oktavschallleistungspegel der oberen Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90%  $L_{0,Okt}$  nachzuweisen.

Nach dem Genehmigungsbescheid /16/ für die Nachbar-WEA des Typs Nordex N163/5.X, welche ebenfalls von der Bürgerwindpark Janneby eG betrieben wird, hat die Betreiberin in einer Verzichtserklärung dauerhaft sichergestellt, dass die vermessene WEA des Typs Nordex N149/5.X im Beurteilungszeitraum Nacht in der Betriebsweise Mode 3 bei einem maximalen Schallleistungspegel  **$L_{WA} = 104,4 \text{ dB(A)}$**  betrieben wird. Ein entsprechender Oktav-Schallleistungspegel ist für die Betriebsweise Mode 3 in /16/ nicht festgelegt, weshalb zur Nachweisführung die Herstellerangabe (vgl. Anhang 12.8) herangezogen wird.

In Tabelle 9.2 sind die entsprechenden Oktavschallleistungspegel und die Oktavschallleistungspegel des maximal messtechnisch ermittelten Schallleistungspegels von  **$L_{WA} = 103,3 \text{ dB(A)}$**  (vgl. Tabelle 7.5) gegenübergestellt. Dabei ist anzumerken, dass die Oktavbänder 16 Hz und 31,5 des maximal messtechnisch ermittelten Schallleistungspegels der Vollständigkeit halber mit angegeben werden. Eine Betrachtung auf tieffrequente Geräusche wird hierbei nicht durchgeführt. Dies liegt vor allem in der Tatsache begründet, dass die entsprechenden Oktavschallleistungspegel unter der sogenannten Wahrnehmbarkeitsschwelle liegen.

**Tabelle 9.2:** Vergleich Oktavschallleistungspegel

	f / Hz	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$\Sigma$
<b>Herstellerangabe vgl. Anhang 12.8</b>	$L_{WA,Okt,i}$ / dB(A)	-	-	86,1	92,3	96,0	98,6	99,3	96,8	89,2	81,2	<b>104,4</b>
<b>gemessen Bin 16,0 m/s</b>	$L_{WA,Okt,i}$ / dB(A)	70,9	83,5	<b>89,6</b>	92,0	94,7	95,9	97,8	96,8	89,2	78,0	<b>103,3</b>

Wie aus Tabelle 9.2 ersichtlich, überschreitet der messtechnische Oktav-Schallleistungspegel in der Oktave mit der Bandmittenfrequenz 63 Hz den Oktav-Schallleistungspegel der Herstellerangabe um 3,5 dB. Daher erfolgt auf Basis der messtechnisch ermittelten Oktav-Schallleistungspegel eine erneute Berechnung der Schallimmission auf die in /14/ und /15/ festgelegten maßgeblichen Immissionsorte nach den Vorgaben der TA Lärm /7/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /8/ und den Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz für Windenergieanlagen vom Juni 2016 /9/, unter Berücksichtigung des MELUND-Erlasses 2018 /19/.

Bei der Neuberechnung ist die obere Vertrauensbereichsgrenze mit einem Vertrauensniveau von 90% bei einer Unsicherheit der Typvermessung von  $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$  und einer Unsicherheit des Prognosemodells von  $\sigma_{\text{Prog}} = 1 \text{ dB}$  durch einen Zuschlag von insgesamt 1,43 dB(A) zu berücksichtigen.

Die sich durch die Neuberechnung ergebenden Immissionsanteile  $L_{r,\text{mess},i}$  müssen zur Erfüllung der Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Nebenbestimmung aus /14/ bzw. /15/ kleiner oder gleich den Immissionsanteilen der dem Genehmigungsbescheid zugrunde gelegten Schallimmissionsprognose /17/ sein, in der die Herstellerangaben verwendet wurden. Dabei gilt Gleichung 9.1.

$$L_{r,mess,i} = 10 \lg \sum_{i=63 \text{ Hz}}^{4000 \text{ Hz}} 10^{0,1(L_{WA,mess,Okt,i} + 1,28 \sqrt{\sigma_{Prog}^2 + \sigma_R^2} \cdot A_i)} \leq L_{r,i} = 10 \lg \sum_{i=63 \text{ Hz}}^{4000 \text{ Hz}} 10^{0,1(L_{WA,Okt,i} + 1,28 \sqrt{\sigma_{Prog}^2 + \sigma_R^2} \cdot A_i)} \quad \mathbf{9.1}$$

Durch die erneute Berechnung der Schallimmission auf Basis des Oktavbandes des maximal messtechnisch ermittelten Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 103,3 \text{ dB(A)}$  zzgl. eines Sicherheitszuschlags von 1,43 dB ergaben sich Immissionsbeiträge, die die Immissionsbeiträge unter Ansatz der Herstellerangaben zzgl. eines Sicherheitszuschlags von 1,43 dB unterschreiten.

**Die Bedingung aus Gleichung 9.1 ist damit erfüllt und der Nachweis auf Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Nebenbestimmungen gilt als geführt.**

Die vorliegende Untersuchung wurde von der WIND-consult GmbH gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch durchgeführt.





# Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel

Nordex N175/6.X

© Nordex Energy SE & Co. KG, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany

All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.

Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

**Nordex N175/6.X without STE / ohne STE**

octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	89.7	96.5	100.7	102.2	104.1	102.3	91.1	73.4	108.9
Mode 1	89.3	96.1	100.3	101.8	103.7	101.9	90.7	73.0	108.5
Mode 2	88.8	95.6	99.8	101.3	103.2	101.4	90.2	72.5	108.0
Mode 3	88.3	95.1	99.3	100.8	102.7	100.9	89.7	72.0	107.5
Mode 4	87.8	94.6	98.8	100.3	102.2	100.4	89.2	71.5	107.0
Mode 5	87.3	94.1	98.3	99.8	101.7	99.9	88.7	71.0	106.5
Mode 6	86.8	93.6	97.8	99.3	101.2	99.4	88.2	70.5	106.0
Mode 7	86.4	93.2	97.4	98.9	100.8	99.0	87.8	70.1	105.6
Mode 8	84.2	91.0	95.2	96.7	98.6	96.8	85.6	67.9	103.4
Mode 9	83.8	90.6	94.8	96.3	98.2	96.4	85.2	67.5	103.0
Mode 10	83.3	90.1	94.3	95.8	97.7	95.9	84.7	67.0	102.5
Mode 11	82.8	89.6	93.8	95.3	97.2	95.4	84.2	66.5	102.0
Mode 12	82.3	89.1	93.3	94.8	96.7	94.9	83.7	66.0	101.5
Mode 13	81.8	88.6	92.8	94.3	96.2	94.4	83.2	65.5	101.0
Mode 14	81.3	88.1	92.3	93.8	95.7	93.9	82.7	65.0	100.5
Mode 15	80.8	87.6	91.8	93.3	95.2	93.4	82.2	64.5	100.0
Mode 16	80.2	87.0	91.2	92.7	94.6	92.8	81.6	63.9	99.4

**Nordex N175/6.X with STE / mit STE**

octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel in dB(A)									
operation mode / Betriebsweise	octave band mid frequency / Oktavband-Mittenfrequenz								Total
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Mode 0	89.7	96.5	99.9	100.4	101.3	99.2	89.9	73.4	106.9
Mode 1	89.3	96.1	99.5	100.0	100.9	98.8	89.5	73.0	106.5
Mode 2	88.8	95.6	99.0	99.5	100.4	98.3	89.0	72.5	106.0
Mode 3	88.3	95.1	98.5	99.0	99.9	97.8	88.5	72.0	105.5
Mode 4	87.8	94.6	98.0	98.5	99.4	97.3	88.0	71.5	105.0
Mode 5	87.3	94.1	97.5	98.0	98.9	96.8	87.5	71.0	104.5
Mode 6	86.8	93.6	97.0	97.5	98.4	96.3	87.0	70.5	104.0
Mode 7	86.4	93.2	96.6	97.1	98.0	95.9	86.6	70.1	103.6
Mode 8	84.2	91.0	94.4	94.9	95.8	93.7	84.4	67.9	101.4
Mode 9	83.8	90.6	94.0	94.5	95.4	93.3	84.0	67.5	101.0
Mode 10	83.3	90.1	93.5	94.0	94.9	92.8	83.5	67.0	100.5
Mode 11	82.8	89.6	93.0	93.5	94.4	92.3	83.0	66.5	100.0
Mode 12	82.3	89.1	92.5	93.0	93.9	91.8	82.5	66.0	99.5
Mode 13	81.8	88.6	92.0	92.5	93.4	91.3	82.0	65.5	99.0
Mode 14	81.3	88.1	91.5	92.0	92.9	90.8	81.5	65.0	98.5
Mode 15	80.8	87.6	91.0	91.5	92.4	90.3	81.0	64.5	98.0
Mode 16	80.2	87.0	90.4	90.9	91.8	89.7	80.4	63.9	97.4

# WINDTEST

## Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

**Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA  
des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0)  
aus mehreren Einzelmessungen  
bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund**

**März 2007**

**Kurzbericht WT 5633/07**

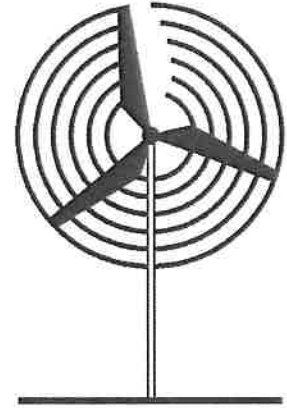


Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren.



*V. I. Wink*

Seite 93 von 113  
*28.8.07 K.*



# WINDTEST

## Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

**Bestimmung der Schallleistungspegel einer WEA  
des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0)  
aus mehreren Einzelmessungen  
bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund**

**März 2007**

**Kurzbericht WT 5633/07**

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Schönhagen und Porep, Landkreis Prignitz		
<b>Auftraggeber:</b>	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Straße 2-4 25813 Husum Deutschland		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2007-02-21	<b>Auftragsnummer:</b>	4250 07 03643 64

**Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der  
WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst insgesamt 5 Seiten.**



## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 5

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 80 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	V 18864	V 19702	
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

### Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schallleistungspegel  $L_{WA,K}$  [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,2	103,2	102,8	102,0	101,6
2	101,9	103,5	103,7	-	-
3	102,3	103,4	103,1	102,0	101,1
4					
Mittelwert $\overline{L}_W$ [dB(A)]	102,1	103,4	103,2	102,0	101,4
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,5	0,0	0,4
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB } /3/$ [dB(A)]	1,0	1,0	1,3	1,0	1,2

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07





## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 5

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 95 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	V 18864	V 19702	
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

### Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schallleistungspegel  $L_{WA,k}$  [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,5	103,2	102,7	101,8	101,6
2	102,3	103,6	103,8	-	-
3	102,6	103,4	102,9	101,8	100,9
4					
Mittelwert $\bar{L}_{Wf}$ [dB(A)]	102,5	103,4	103,1	101,8	101,3
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,6	0,0	0,5
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB} / 3$ [dB(A)]	1,0	1,0	1,5	1,0	1,4

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07



## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 4 von 5

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 105 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1		2
Seriennummer	V 18864		V 19702
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland		Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		105
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 4126/05		WT 4846/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12		2006-02-06
Getriebetyp	Metso PLH1400V90		Metso PLH1400V90
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA		ABB AMK 500L4A BAYHA
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		Vestas 44 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3		4
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

### Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schallleistungspegel  $L_{WA,k}$  [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,6	103,2	102,6	101,8	101,7
2	102,4	103,6	103,9	-	-
3	102,7	103,4	102,8	101,7	100,9
4					
Mittelwert $\bar{L}_W$ [dB(A)]	102,6	103,4	103,1	101,8	101,3
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,7	0,1	0,6
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB } /3/$ [dB(A)]	1,0	1,0	1,6	1,0	1,5

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07



## Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 5 von 5

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag  $K_{TN}$  in dB bei vermessener Nabenhöhe:

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz
	2	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz
	3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
	4					

Impulzzuschlag  $K_{IN}$  in dB:

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0	0	0	-	-
	2	0	0	0	-	-
	3	0	0	0	0	0
	4					

Terz- Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt  $v_{10L_{WA,max}}$  in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	77,0	79,7	82,2	84,1	85,7	86,4	87,5	89,2	90,0	90,2	92,3	92,3
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	93,3	93,6	93,7	92,6	91,7	90,6	90,1	89,7	87,3	82,3	75,4	67,6

Oktav- Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt  $v_{10L_{WA,max}}$  in dB(A)

Frequenz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$		84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2			


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


Bemerkungen:

Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14 b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2007-03-07

  
Robert J. Brown M.Sc.

  
Dipl.-Ing. J. Neubert

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren.



Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Kurzbericht WT 5633/07: Bestimmung der Schallleistungspegel  
einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen  
bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

**Anhang Teil III: Akkreditierung und Theoretische Grundlagen**

# Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Akkreditierungsurkunde**, dass das Prüflaboratorium

**Ramboll Deutschland GmbH**  
**Elisabeth-Consbruch-Straße 3, 34131 Kassel**  
**Lister Straße 9, 30163 Hannover**

die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in der Anlage zu dieser Urkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt. Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen an das Prüflaboratorium ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in der Anlage zu dieser Urkunde ausdrücklich bestätigt werden.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Prüflaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

in Vertretung 

Diese Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 16.07.2024 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-21488-01.  
Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 04 Seiten.

Registrierungsnummer der Akkreditierungsurkunde: **D-PL-21488-01-00**

Berlin, 16.07.2024      Im Auftrag B. Sc. Maik Kadraba  
Fachbereichsleitung

*Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen ([www.dakks.de](http://www.dakks.de)).*

# THEORETISCHE GRUNDLAGEN

## INHALTE

1	Allgemeines zum Schall .....	II
1.1	Hörbarer Schall .....	II
1.2	Schallausbreitung und Vorschriften .....	II
1.3	Schallleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel .....	IV
1.4	Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung .....	IV
1.5	Schallimmissionen von Windenergieanlagen .....	V
2	Immissionsprognose .....	VI
2.1	Normative Grundlagen .....	VI
2.2	Berechnungsgrundlagen .....	VI
2.3	Tieffrequente Geräusche und Infraschall .....	X
3	Genehmigungsfestsetzungen und rechtskonformer Betrieb .....	XI
3.1	Kontrolle des genehmigungskonformen Betriebs .....	XI
3.2	Nachtbetrieb .....	XI
4	Quellenverzeichnis – Theoretischer Teil .....	XIII



# 1 ALLGEMEINES ZUM SCHALL

## 1.1 Hörbarer Schall

Der Schall besteht aus Luftdruckschwankungen, die vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden. Abbildung 1 zeigt den Hörbereich des menschlichen Ohrs in einem logarithmischen Maßstab.

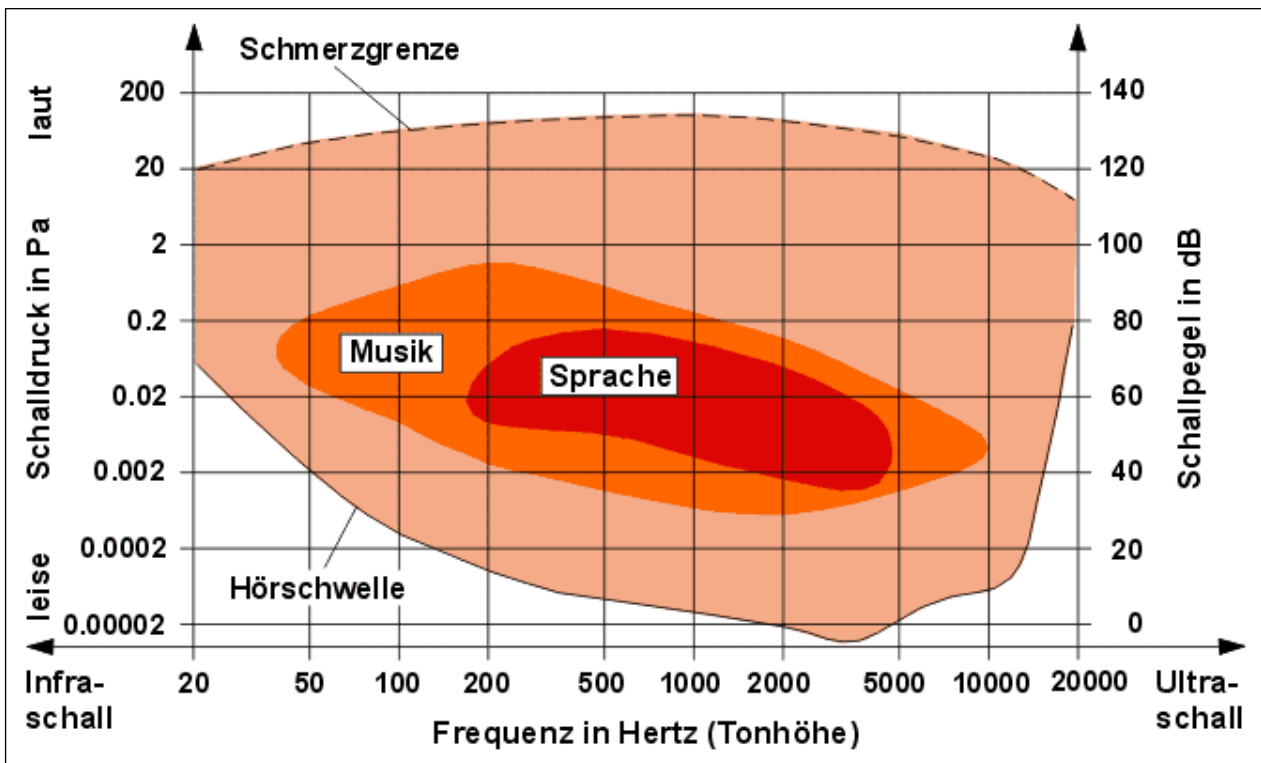


Abbildung 1: Hörbereich des Menschen [1]

Der hörbare Bereich liegt zwischen ca. 20 Hz (Hertz) und 20.000 Hz. Das Ohr nimmt Druckschwankungen im mittleren Frequenzbereich ab ca.  $2 \times 10^{-5}$  Pascal (Pa) (= 0 dB) wahr, ab 20 Pa (110 dB) wird der Schall als schmerzhaft wahrgenommen. Der Schall unter 20 Hz wird als Infraschall, der Schall über 20.000 Hz als Ultraschall bezeichnet.

## 1.2 Schallausbreitung und Vorschriften

Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang von Schallentwicklung, -ausbreitung und -immission sowie die entsprechenden Vorschriften und Richtlinien.

- **Emissionen** sind im Allgemeinen die von einer Anlage (Quelle) ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.
- **Transmission** ist die Ausbreitung der von einer Quelle emittierten Umweltbelastungen, z.B. die Schallausbreitung. Die Umgebung wirkt dabei dämpfend auf die von der Quelle ausgestrahlten Belastungen.

- **Immissionen** sind die auf Natur, Tiere, Pflanzen und den Menschen einwirkenden Belastungen (Luftverunreinigung, Lärm etc.) sowie lebenswichtige Strahlung (Sonne, Licht, Wärme), die sich aus sämtlichen Quellen überlagert.



Abbildung 2: Normen und Grundlagen zum Schall [2]

Die gesetzliche Grundlage für die Problematik 'Emission – Transmission – Immission' bildet das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [3]. Bauliche Anlagen müssen von den Gewerbeaufsichts- bzw. Umweltämtern auf Basis der 'Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm' (TA-Lärm [4]) auf ihre Verträglichkeit gegenüber der Umwelt und dem Menschen geprüft werden. Als Richtlinien für die Beurteilung (damit auch die Bemessung) der Lärmproblematik gelten die in Abbildung 2 erwähnten Normen nach DIN und VDI. Die Fachbehörden des Bereiches Immissionsschutz beurteilen die Lärmimmissionen baulicher Anlagen.

In der Baunutzungsverordnung (BauNVO [5]) sind die Baugebietsarten festgelegt, denen nach der TA Lärm [4] eine immissionsschutzrechtliche Schutzwürdigkeit zugeordnet ist. So gelten nachts folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

- |           |   |
|-----------|---|
| 35 dB (A) | für reine Wohn-, Erholungs- bzw. Kurgelände                         |
| 40 dB (A) | für allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete                      |
| 45 dB (A) | für Kern-, Misch- und Dorfgebiete ohne Überwiegen einer Nutzungsart |

50 dB (A) für Gewerbegebiete (vorwiegend gewerbliche Anlagen).

### 1.3 Schalleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel

Die kennzeichnende Größe für die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den Schalleistungspegel  $L_W$  beschrieben. Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  ist der maximale Wert in Dezibel [dB] (A-bewertet), der von einer Geräusch- oder Schallquelle (Emissionsort, WEA) abgestrahlt wird. Eine Windenergieanlage verursacht im Bereich des hörbaren Frequenzbandes unterschiedlich laute Geräusche. Da das menschliche Gehör Schall mit unterschiedlicher Frequenz, bei gleichem Leistungspegel unterschiedlich stark wahrnimmt (siehe Abb. 2), wird in der Praxis der Schalleistungspegel über einen Filter gemessen, der an die Hörcharakteristik des Menschen angepasst ist. So können verschiedenartige Geräusche miteinander verglichen und bewertet werden. Dieser über einen Filter (mit der Charakteristik „A“ nach [6]) gemessene Schalleistungspegel wird „A-bewerteter Schallpegel“ genannt und ist der Wert der Schallquelle, der für die Berechnung der Schallausbreitung nach der DIN ISO 9613-2 [7] verwendet wird.

Der Schall breitet sich kugelförmig um die Geräuschquelle aus und nimmt hörbar mit seinem Abstand zu ihr logarithmisch ab. Dabei wirken Bebauung, Bewuchs und sonstige Hindernisse dämpfend. Die Luft absorbiert den Schall. Reflexionen (z. B. am Boden) und weitere Geräuschquellen wirken lärmverstärkend. Die Schallausbreitung erfolgt hauptsächlich in Windrichtung.

Der Schalldruckpegel  $L_S$  ist der momentane Wert in dB, der an einem beliebigen Immissionsort (z.B. Wohngebäude) in der Umgebung einer oder mehrerer Geräusch- oder Schallquellen gemessen (z.B. mit Mikrofon, Schallmessung) werden kann.

Der Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  ist der zeitlich energetisch gemittelte Wert des Schalldruckpegels (für WEA: innerhalb eines Windgeschwindigkeit-BINs). Der für die Prognose verwendete Schalleistungspegel  $L_{WA}$  entspricht dem nach FGW-Richtlinie [8] ermittelten, maximalen Schalleistungspegel innerhalb des gesamten Betriebsbereiches einer WEA.

Die genaue Verfahrensweise zur Durchführung einer Schallemissionsmessung zur Ermittlung des Schalleistungspegels von WEA kann der entsprechenden Norm bzw. technischen Richtlinie [9], [8] entnommen werden.

Der Beurteilungspegel  $L_{FA}$  resultiert aus dem Mittelungspegel und den Zuschlägen aus der Ton- und Impulshaltigkeit aller Geräuschquellen unter Berücksichtigung der meteorologischen Dämpfung. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte beziehen sich auf den Beurteilungspegel.

### 1.4 Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung

Existieren in der Nähe eines Standorts bereits Geräuschquellen (z.B. Windenergieanlagen, Biogasanlagen, gewerbliche Anlagen) oder befinden sich in Planung, so sind diese als Vorbelastung zu berücksichtigen und die neu geplante(n) Anlage(n) als Zusatzbelastung zu bewerten. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der energetischen Addition der Geräusche aller zu berücksichtigenden Anlagen.

## 1.5 Schallimmissionen von Windenergieanlagen

Die Schallquellen bei Windenergieanlagen sind im Wesentlichen die aerodynamischen Geräusche an den Blattspitzen, das Getriebe (sofern vorhanden) und der Generator. Je nach Betriebszustand und Leistung treten die Geräusche aus den verschiedenen Quellen unterschiedlich dominant auf, sind jedoch überwiegend durch das Blatt geprägt. Die Schallabstrahlung einer WEA ist nicht konstant, sondern in erster Linie von der Blattspitzengeschwindigkeit und damit von der Leistung der WEA bzw. von der Windgeschwindigkeit abhängig. Der immissionsrelevante Schallleistungspegel wurde früher bei  $v_{10} = 8$  m/s angegeben. Ab dieser Windgeschwindigkeit übertönen im Allgemeinen die durch Wind bedingten Umgebungsgeräusche (Rauschen von Blättern, Abrissgeräusche an Häuserkanten, Ästen usw.) die Anlagengeräusche, da sie mit der Windgeschwindigkeit stärker als die Anlagengeräusche zunehmen (ca. 1,5 dB(A) pro m/s Windgeschwindigkeitszunahme). Zwischenzeitlich hatte sich die Vorgehensweise durchgesetzt, dass die Prognose mit dem Schallleistungspegel bei  $v_{10} = 10$  m/s oder mit dem Wert bei Erreichen von 95 % der Nennleistung, erstellt wird. Mittlerweile ist es gängige Praxis, den lautesten Betriebszustand der WEA als Emissionsansatz zu wählen, unabhängig von der Windgeschwindigkeit. Dieser Betriebszustand wird je nach Standort nur in etwa 10-20 % der Zeit erreicht.

In kritischen Fällen können die meisten WEA nachts in einem schallreduzierten Betriebszustand gefahren werden, in dem die Drehzahl des Rotors und einhergehend damit die Rotorblattgeräusche reduziert werden. Dadurch verschlechtert sich der Wirkungsgrad des Rotors und viele WEA können durch das begrenzte Drehmoment (bzw. Strom des Wechselrichters) nicht mehr mit Nennleistung betrieben werden. Daher ist der schallreduzierte Betrieb meist mit einer reduzierten maximalen Leistung verbunden.

## 2 IMMISSIONSPROGNOSE

### 2.1 Normative Grundlagen

Die Prognosen sind nach der Technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm [4]) als detaillierte Prognose anhand der DIN ISO 9613-2 [7] zu erstellen, wobei evtl. bestehende Vorbelastungen durch gewerbliche Geräusche an den Immissionsorten berücksichtigt werden müssen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung bei bodennahen Quellen (bis 30 m mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger; s. Kapitel 9, Tabelle 5). Zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen hat der Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein Interimsverfahren [10] veröffentlicht. Für WKA als hochliegende Schallquellen (> 30 m) sind diese neueren Erkenntnisse mittlerweile in allen Bundesländern im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach dem Interimsverfahren – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen. Hierbei sind zur Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten  $\alpha$  nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C anzusetzen.

### 2.2 Berechnungsgrundlagen

#### Eingangsdaten

In der Regel werden bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete mittlere Schallleistungspegel  $L_{WA}$  sowie nach FGW-Richtlinie [8] oktavbandbezogene Werte  $L_{WA, Okt}$  ermittelt. Bei noch nicht vermessenen WEA sind nach LAI Hinweisen [11] auch Herstellerangaben heranziehbar, die im Allgemeinen nur geringfügig von Vermessungen abweichen und in der Prognose mit entsprechenden Unsicherheitszuschlägen beaufschlagt werden (siehe Kapitel 0). Die verwendeten Angaben zum Schallleistungspegel  $L_{WA, Okt}$  beziehen sich auf den lautesten Gesamtschallleistungspegel des WEA-Typs im jeweiligen Betriebsmodus. Die WEA werden im Modell als Punktschallquellen nachgebildet.

#### Unsicherheiten

Auf die Oktavdaten  $L_{WA, Okt}$  wird ein Aufschlag entsprechend der Quelle der Daten angewendet. Der Zuschlag  $\Delta L_o$  zum oberen Vertrauensbereich wurde, soweit keine anderen Angaben aus den Genehmigungsunterlagen vorlagen, nach den Hinweisen der LAI [11] wahrscheinlichkeitstheoretisch aus den Unsicherheiten für die Serienstreuung  $\sigma_P$ , die Typvermessung  $\sigma_R$  und die Prognoseunsicherheit  $\sigma_{Prog}$  ermittelt. Sie können für jede WEA dem Kapitel 3.2 des Berichts entnommen werden.

Die Unsicherheit der Angabe des Schallleistungspegels, bestehend aus Messunsicherheit und Serienstreuung kann als  $\sigma_{WEA}$  zusammengefasst werden:

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



Der Zuschlag  $\Delta L_o$  für das 90%-Vertrauensintervall wird emissionsseitig auf die Oktav-Schallleistungspegel  $L_{WA,Okt}$  der WEA aufgeschlagen:

$$L_{o,Okt} = L_{WA,Okt} + \Delta L_o \quad \text{mit } \Delta L_o = 1,28 \times \sigma_{ges},$$

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{Prog}^2} \text{ bzw. } \sigma_{ges,i} = \sqrt{\sigma_{LWA,i}^2 + \sigma_{Prog}^2}.$$

Der statistische Ausgleich der Unsicherheiten mehrerer Quellen wird bei diesem Verfahren nicht betrachtet. Daher liegen die berechneten Beurteilungspegel  $L_{r,o}$  über den statistisch wahrscheinlich auftretenden Immissionspegeln.

Da bei einer Abnahmemessung der WEA die Unsicherheit des Prognosemodells keine Berücksichtigung findet, empfehlen die LAI-Hinweise [11] die Festschreibung der Oktav-Schalleistungspegel nur mit den WEA-immanenten Unsicherheiten  $\sigma_R$  und  $\sigma_P$ :

$$L_{e,max,Okt} = L_{WA,Okt} + \Delta L_{e,max} \quad \text{mit } \Delta L_{e,max} = 1,28 \times \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}.$$

### Zuschläge für Einzeltöne (Tonhaltigkeit) $K_T$

Als Quellen für tonhaltige Geräusche an einer WEA sind in erster Linie drehende mechanische Teile wie beispielsweise Getriebe, Generatoren, Azimutmotoren sowie Hydraulikanlagen zu nennen. Tonhaltigkeiten im Anlagengeräusch sollen konstruktiv vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden. Basierend auf der bei einer Emissionsmessung gemessenen Tonhaltigkeit im Nahbereich  $K_{TN}$  gilt für Entfernungen über 300 m folgender Tonzuschlag  $K_T$ :

$$K_T = 0 \quad \text{für } 0 \leq K_{TN} \leq 2$$

Die Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit der Anlagen werden in der Regel bei Schallemissionsmessungen durch autorisierte Institute bewertet und werden in den Berichten zur schalltechnischen Vermessung dokumentiert. Sie werden ebenfalls in den technischen Unterlagen der WEA-Hersteller angegeben.

Sofern für eine WEA ein  $K_{TN} = 2$  dB im Nahbereich ausgewiesen wird, ist über Messungen in immissionsrelevanter Entfernung zu bestimmen, inwiefern Tonhaltigkeiten dort auftreten und ggf. technische Minderungsmaßnahmen an der WEA vorzunehmen. WEA, die im Nahbereich höhere tonhaltige Geräuschemissionen hervorrufen, entsprechen nicht dem Stand der Technik [11].

### Zuschläge für Impulse (Impulshaltigkeit) $K_I$

Impulshaltige Geräusche also Geräusche mit periodischen oder kurzfristige starken Geräuschpegeländerungen werden als besonders störend empfunden. Die Beurteilung, ob eine Impulshaltigkeit gegeben ist, kann nach DIN 45645 durchgeführt werden. Enthält das Anlagengeräusch (A-bewerteter Schallpegel) öfter, d.h. mehrmals pro Minute, deutlich hervortretende Impulsgeräusche oder ähnlich auffällige Pegeländerungen (laut Messung), dann ist nach TA Lärm die durch solche Geräusche

hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag  $K_I$  beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 3 oder 6 dB(A). In der Praxis werden impulshaltige Geräusche konstruktiv vermieden; ihr Auftreten entspricht somit nicht dem Stand der Technik.

Im Nahbereich einer WEA ist das während des Rotorumlaufs jeweils nächstliegende Rotorblatt für einen Betrachter am Boden kurzfristig (und periodisch) lauter. Dieser Effekt tritt mit zunehmender Entfernung von der WEA und der Vergleichmäßigung der einzelnen Blattermissionen im Fernbereich ab 300-500 m jedoch nicht mehr auf. Weitere Quellen für impulshaltige Geräusche bei WEA gibt es in der Regel nicht, so dass die Impulshaltigkeit für eine Schallimmissionsprognose i.d.R. nicht relevant ist.

### Ausbreitungsrechnung

Die Emissionsdaten der WEA werden bei der Transmission zum Immissionsort verschiedenen Dämpfungen unterworfen, die in der DIN ISO 9613-2 [7] beschrieben und hier dargestellt werden. Die Dämpfungswerte werden frequenzselektiv für die Oktavbandfrequenzen von 62,5 Hz bis 8.000 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung zu berechnen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionsort berechnet sich nach [7] und [10] dann wie folgt:

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

- **$L_{WA}$ : Oktavband-Schallleistungspegel** der Punktschallquelle, in Dezibel, bezogen auf eine Bezugsschallleistung von einem Picowatt (1 pW), A-bewertet.
- **$D_C$ : Richtwirkungskorrektur**, die beschreibt, um wieviel der von der Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in der festgelegten Richtung von dem Pegel einer gerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel  $L_W$  abweicht.  $D_C$  ist gleich dem Richtwirkungsmaß  $D_I$  der Punktschallquelle zuzüglich eines Richtwirkungsmaßes  $D_\Omega$ , dass eine Schallausbreitung im Raumwinkel von weniger als  $4\pi$  Sterad berücksichtigt. Die Richtwirkungskorrektur ist bei Anwendung des bisher verwendeten Alternativen Verfahrens nach [4] anzuwenden, um der Bodenreflexion Rechnung zu tragen. Durch den pauschalen Ansatz der negativen Bodendämpfung nach dem Interimsverfahren entfällt diese und es wird  $D_C = 0$  gesetzt.
- **$A$ : Dämpfungen** zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionsort, die bei der Schallausbreitung vorherrscht. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (2)$$

**$A_{div}$ :** Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung:

$$A_{div} = 20 \lg(d / 1 \text{ m}) + 11 \text{ dB} \quad (3)$$

$d$ : Abstand zwischen Quelle und Immissionsort.

**$A_{atm}$ :** Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha d / 1000 \quad (4)$$

Nach den Hinweisen der LAI [11] soll das Oktavspektrum als Eingangsdaten für die Berechnungen verwendet werden. Nach DIN ISO 9613-2 [7] kann die Luftdämpfung in jedem Oktavband mit dem jeweiligen Luftdämpfungskoeffizient berechnet werden (statt wie bei 500 Hz-Mittenpegeln mit einem statischen Wert von 1,9 dB(A)/km). Die Dämpfungskoeffizienten für jedes Oktavband werden aus Tab. 2 DIN ISO 9513-2 [7] für meteorologische Bedingungen von 10°C und 70% Luftfeuchte übernommen, was günstige Schallausbreitungsbedingungen bzw. eine geringe Dämpfung bedingt und somit einen konservativen Ansatz darstellt. Die frequenzabhängige Dämpfung spiegelt die realen akustischen Transmissionsbedingungen in Luft besser wider, als der pauschale Ansatz mittels eines Mittenpegels und führt so zu realistischeren Ergebnissen.

**Tabelle 1: Parameter Luftabsorption**

Temperatur	Rel. Feuchte	Luftdämpfungskoeffizient $\alpha$ , dB/km (gem. DIN ISO 9613-2 [7])							
		Bandmittenfrequenz, Hz							
°C	%	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117

**$A_{gr}$ : Bodendämpfung:**

Die Bodendämpfung ergibt sich in der Hauptsache aus dem Reflexionsgrad von Schall an einer Bodenoberfläche zwischen Quelle und Empfänger [7]. Die DIN ISO 9613-2 erlaubt zwei verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Bodendämpfung, nämlich das Standardverfahren und das Alternative Verfahren. Das Interimsverfahren [11] modifiziert die Berechnung der Bodendämpfung durch eine pauschale Annahme von  $A_{gr} = -3$  dB(A). Dies entspricht einer negativen Dämpfung, also einer Zunahme des Pegels auf Empfängerseite und kann als Bodenreflexionseffekt interpretiert werden.

$$A_{gr} = -3 \text{ dB} \quad (5)$$

nach dem Interimsverfahren.

**$A_{bar}$ : Dämpfung aufgrund von Abschirmung.**

und

**$A_{misc}$ : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie).**

In den Berechnungen wird bei Verwendung der Software windPRO konservativ ohne Abschirmung und weiterer Effekte gerechnet:  $A_{bar} = 0$ ,  $A_{misc} = 0$ . In Einzelfällen (v. a. bei Verwendung von Schallausbreitungsberechnungssoftware wie IMMI) können die Abschirmung oder weitere Effekte berücksichtigt werden. Dies wird dann explizit im Fließtext ausgewiesen. Die Berechnung erfolgt dann nach DIN ISO 9613-2 Kap. 7.4. bzw. Anhang A.

In der Praxis dämpfen u. U. Bebauung und Bewuchs den Schall ( $A_{bar}$ ,  $A_{misc} > 0$ ), so dass die tatsächlichen Immissionswerte unter jenen der Prognose liegen.

## Überlagerung mehrerer Schallquellen

Die Berechnungsterme der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 5.4.3.3 [12] gehen bei der Schallausbreitungsberechnung von einer Mitwindsituation für jede Anlagen-Immissionsort-Beziehung aus. Dies tritt in der Realität nicht auf, da die Anlagen im Regelfall räumlich verteilt sind und nicht alle gleichzeitig in Mitwindrichtung zum Immissionsort stehen. In der Berechnung werden somit also Worstcase-Bedingungen für die Windsituation angenommen.

Liegen den Berechnungen mehrere Schallquellen (z. Bsp. bei Windparks) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel  $L_{ATi}$  entsprechend den Abständen zum betrachteten Immissionsort. In der Bewertung der Lärmimmission nach TA-Lärm ist der aus allen Schallquellen resultierende Schalldruckpegel  $L_{AT}$  unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (6)$$

$L_{AT}$ : Beurteilungspegel am Immissionsort

$L_{ATi}$ : Schallimmissionspegel am Immissionsort einer Emissionsquelle  $i$

$i$ : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

$K_{Ti}$ : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle  $i \rightarrow$  i.d.R. = 0, s.u.

$K_{Ii}$ : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle  $i \rightarrow$  i.d.R. = 0, s.u.

$C_{met}$ : Meteorologische Korrektur.

Die meteorologische Korrektur wird nach [7] in Abhängigkeit von dem Verhältnis von Entfernung zwischen Quelle und Empfänger und deren Höhen berechnet und beträgt für Windenergieanlagen im Regelfall null. Dieser Wert wird durch das Interimsverfahren standardmäßig null ( $C_{met} = 0$ ) gesetzt.

## 2.3 Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Als tieffrequente Geräusche werden Geräusche bezeichnet, deren vorherrschende Energieanteile in einem Frequenzbereich unter 90 Hz liegen (vgl. Ziffer 7.3 TA Lärm). Tieffrequente Geräusche werden bei Windenergieanlagen schalltechnisch vermessen und werden ab 50 Hz in den Oktavband-Schallleistungspegeln berücksichtigt. Die vermessenen Schallleistungspegel im Frequenzbereich unter 100 Hz liegen regelmäßig deutlich unter den im Frequenzbereich von 100 – 4000 Hz gemessenen Schallleistungspegeln. Infraschall bezeichnet Schall in einem Frequenzbereich unter 20 Hz.

Die derzeit bekannten Untersuchungen, Messungen und Studien [13] [14] [15] [16] [17] zu Infraschall und tieffrequenten Geräuschen von Windenergieanlagen zeigen, dass sich bei den aus den Bestimmungen der TA-Lärm resultierenden Abständen von WEA zu Wohngebäuden an den Immissionsorten keine Gefährdung oder Belästigung ergibt, da die auftretenden Pegel im Infraschallbereich weit unter der Wahrnehmungs- und Hörschwelle und im Bereich von tieffrequenten Geräuschen (20-90 Hz) unter oder geringfügig über der Hörschwelle liegen.

## 3 GENEHMIGUNGSFESTSETZUNGEN UND RECHTSKONFORMER BETRIEB

### 3.1 Kontrolle des genehmigungskonformen Betriebs

Nach Nr. 5.2 der LAI-Hinweise [11]<sup>1</sup> ist das Oktavspektrum der WEA ( $L_{WA,Okt}$ ) inklusive der angesetzten WEA-immanenten Unsicherheiten ( $\sigma_P$  und  $\sigma_R$ , also  $L_{e,max,Okt}$ ) als rechtlich zulässiges Maß für die Emissionen der WEA genehmigungsrechtlich festzulegen ( $L_{genehmigt,Okt} = L_{e,max,Okt}$ )<sup>2</sup> (siehe Kapitel 3 im Bericht). Anhand des festgelegten Oktavspektrums  $L_{genehmigt,Okt}$  kann bei einer Abnahmemessung beurteilt werden, ob das zulässige Maß an Emission als eingehalten angesehen und somit ein genehmigungskonformer Betrieb nachgewiesen werden kann.

Bei einer emissionsseitigen<sup>3</sup> Abnahmemessung soll die folgende Ungleichung erfüllt sein. Ist sie erfüllt, ist der Nachweis für einen genehmigungskonformen Betrieb abgeschlossen:

$$L_{W,Messung,Okt} + 1,28 \times \sigma_R \leq L_{genehmigt,Okt} \quad 4$$

Das gemessene Oktavspektrum einer Abnahmemessung  $L_{W,Messung,Okt}$  (ggfs. inklusive der Messunsicherheit) kann das festgelegte Spektrum  $L_{genehmigt,Okt}$  in einzelnen Oktaven überschreiten. Entscheidend in diesem Fall ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Vergleichswerte  $L_{V,WEA,IP}$  (Teilimmissionspegel jeder WEA an jedem IO auf Basis von  $L_{e,max,Okt}$ ) durch eine der Abnahmemessung folgende Ausbreitungsrechnung mit dem höchsten bei der Abnahmemessung gemessenen Oktavspektrum:

$$L_{r(Messung,max),IP,Okt} + 1,28 \times \sigma_R \leq L_{V,WEA,IP} \quad 45$$

Die Werte für  $L_{V,WEA,IP}$  können dem Anhang entnommen werden (Berechnung „Zusatzbelastung mit  $L_{e,max,Okt}$ “ (bzw.  $L_{r,O,Zusatzbelastung}$  für SH), Detaillierte Ergebnisse).

### 3.2 Nachtbetrieb

Die LAI Hinweise [11] empfehlen in Ziffer 4.2 den Nachtbetrieb der WEA bei einer Schallimmissionsprognose, welche auf Herstellerdaten beruht, bis zum Vorliegen einer Vermessung und

<sup>1</sup> ausführlich z. B. in Agatz [28].

<sup>2</sup> In Schleswig-Holstein ist abweichend zu den LAI-Hinweisen der reine  $L_{WA,Okt}$  festzulegen, ohne o.g. WEA-Unsicherheiten [29]:  $L_{genehmigt,Okt} = L_{WA,Okt}$ .

<sup>3</sup> Immissionsmessungen zum Nachweis des genehmigungskonformen Betriebs werden nach LAI Hinweisen [11] sowie LANUV [26] nicht empfohlen. Der Vollständigkeit halber gilt: bei einer Immissionsmessung sollte die folgende Ungleichung erfüllt sein:  $L_{r,IO} + 1,28 \times \sigma_R \leq L_{r,O,IO}$ .

<sup>4</sup> Für Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein gilt laut LANUV bzw. LLUR: Das gemessene Oktavspektrum  $L_{W,Messung,Okt}$  ist ohne Beaufschlagung mit der Messunsicherheit zur Nachweisführung heranzuziehen [26] [27] [29].

<sup>5</sup> In SH entspricht  $L_{V,WEA,IP}$  dem  $L_{r,Prognose}$ , also dem  $L_r$  auf Basis von  $L_{WA,Okt} + 1,28 \times \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_{Prog}^2}$ .



dem damit verbundenen Nachweis der angesetzten Emissionsdaten der WEA auszusetzen. Eine Ausnahme besteht, wenn ein anderer Modus mehrfach vermessen wurde (Punkt 4.1).

Eine solche Nebenbestimmung ist grundsätzlich entbehrlich, wenn die Genehmigungsbehörde eine Richtwertüberschreitung „sicher ausschließen“ kann (so z. Bsp. Windenergie-Erlass NRW [18]) bzw. der Betrieb „kein erhebliches Risiko der Überschreitung von Immissionsrichtwerten in sich trägt“ (so z. Bsp. OVG Lüneburg [19]). Eine einheitliche Beurteilung fehlt zwar (siehe auch OVG NRW [20]), jedoch wird die Möglichkeit eines übergangsweisen Nachtbetriebs bis zur Vorlage einer Vermessung beispielsweise durch einen (noch) weiter gedrosselten Nachtbetrieb (OVG NDS [21]) oder bei Irrelevanz der Zusatzbelastung (OVG BB [22], LAI-Hinweise 4.2) eröffnet. So kann der übergangsweise Nachtbetrieb beispielsweise in Bayern, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen (StMUV BY [23], MLUK BB [24], MULNV NRW [25],) für Emissionspegel, welche mindestens 3 dB unter denen des prognostizierten Nachtbetriebs liegen, freigegeben werden. Ein solcher übergangsweiser Nachtbetrieb kann entsprechend in den Nebenbestimmungen aufgeführt werden.

Für den Fall, dass die Aufnahme des Nachtbetriebs abweichend zur o.g. Möglichkeit in Form einer aufschiebenden Bedingung als Nebenbestimmung erst bei Vorliegen einer Vermessung vorgesehen ist, ist der Nachweis durch die Vorlage einer Vermessung zu führen. Diese kann auch an einer anderen WEA gleichen Typs und Betriebsmodus erfolgen. Folgende Bedingung ist dann einzuhalten:

$$L_{W,Messung,Okt} + 1,28 \times \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{P_{rog}}^2} \leq L_{o,Okt}$$

Die Parameter  $\sigma_R$  und  $\sigma_P$  sind hier abhängig von der Mess- und Nachweiskonstellation (Dreifachvermessung  $\rightarrow \sigma_P = s$  [Standardabweichung], Messung an derselben WEA  $\rightarrow \sigma_P = 0$ ).

Das Oktavspektrum einer Vermessung (inklusive Unsicherheiten) kann das der Prognose zugrundeliegende Spektrum  $L_{o,Okt}$  in einzelnen Oktaven überschreiten. Entscheidend in diesem Fall ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Beurteilungspegel  $L_{r,o}$  (Beurteilungspegel der Zusatzbelastung auf Basis von  $L_{o,Okt}$ ) durch eine der Messung folgende Ausbreitungsrechnung:

$$L_{r,Messung} + 1,28 \times \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{P_{rog}}^2} \leq L_{r,o}$$

Die Werte für  $L_{r,o}$  können dem Anhang entnommen werden (Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung).

## 4 QUELLENVERZEICHNIS – THEORETISCHER TEIL

- [1] LUBW, Amt für Umweltschutz - Abt. Stadtklimatologie, Stuttgart, 2019.
- [2] WMBW, Städtebauliche Lärmfibel Online, Stuttgart: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg / Amt für Umweltschutz Stuttgart, 2019.
- [3] BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli.*
- [4] TA\_Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)*, (GMBI S. 503), 1998.
- [5] BauNVO, Baunutzungsverordnung, 26. Juni 1962, Letzte Änderung 13. Mai 2017.
- [6] Norm, DIN EN 61672-1:2014-07, Bde. %1 von %2Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013, 2014-07.
- [7] Norm, DIN ISO 9613-2:1999-10, *Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.*
- [8] FGW - Fördergesellschaft Windenergie e.V., Technische Richtlinien für Windenergieanlagen - Teil 1 (TR 1) - Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18 & Revision 19 - 19.11.2020.
- [9] Norm, DIN EN 61400-11:2019-05; VDE 0127-11:2019-05, Bde. %1 von %2Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013, 2013.
- [10] NALS im DIN und VDI, *Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen*, Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien", 2015.
- [11] LAI, *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016.*
- [12] Norm, ISO 1996-2:2017-07, *Akustik - Beschreibung, Messung und Beurteilung von Umgebungslärm - Teil 2: Bestimmung vom Schalldruckpegeln.*
- [13] D.-I. P. Kudella, „Verbundprojekt: Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland. Akronym/Kurzbezeichnung: TremAc,“ Karlsruhe, 2020.
- [14] HMWVL, *Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, Bürgerforum Energieland Hessen, Mai 2015.*
- [15] LUBW, *Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen - Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Karlsruhe, Februar 2016.*
- [16] DNR, *Deutscher Naturschutzring, Dachverband des deutschen Natur- und Umweltverbände, Umwelt- und Naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (Onshore), [www.dnr.de/downloads/infraschall\\_04-2011.pdf](http://www.dnr.de/downloads/infraschall_04-2011.pdf).*
- [17] L. LfU\_Bayern, *Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, UmweltWissen, Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?’, 4. Auflage - November 2014.*
- [18] MULNV NRW, *Erlasses für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass), 8. Mai 2018.*
- [19] OVG NDS, 12 ME 45/21, 24. September 2021.
- [20] OVG NRW, 8 D 173/23.AK, 27. März 2024.
- [21] OVG NDS, 12 MS 43-24, 13.08.2024.
- [22] OVB Berlin-Brandenburg, 7 A 19.24, 22.05.2024.
- [23] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, *Immissionsschutz; Anwednung der LAI- "Hinweise [...]" hier: Nachtbetrieb von Windkraftanlagen unter Verwendung von Herstellerangaben, 05.08.2024.*
- [24] MLUK Brandenburg, *WKA Geräuschimmissionserlass, 24.02.2023.*
- [25] MULNV, *Zulassung des Nachtbetriebs bei nicht typenvermessenen Windenergieanlagen (WEA), 08.08.2024.*
- [26] Dipl.-Ing. Detlef Piorr (LANUV NRW), *Festlegung von Abnahmebedingungen für Windenergieanlagen, Entwurf, Stand: Korrektur 1, 13.02.2018.*

- [27] FGW\_Fördergesellschaft\_Windenergie, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) Überarbeiter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 – Stellungnahme des FGW e. V., Berlin, 27. März 2018.
- [28] Monika Agatz, Windenergiehandbuch - aktuelle Version.
- [29] LLUR 718, Umsetzung des Erlasses „Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) in Schleswig-Holstein“ vom 31.01.2018, Flintbek, 31.03.2020.