

Schallimmissionsprognose für  
sechs Windenergieanlagen  
am Standort  
**Hemer**  
(Nordrhein-Westfalen)

Datum: 12.09.2024

Bericht Nr. 22-1-3093-001-N

Auftraggeber:

BayWa r.e. AG

Arabellastraße 4 | 81925 München

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH

H. Ristow

Elisabeth-Consbruch-Straße 3

DE-34131 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Die vorliegende Schallimmissionsprognose für den Standort Hemer (Nordrhein-Westfalen) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im August 2024 von der BayWa r.e. AG 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.

Alle Rechte an diesem Bericht sind der Ramboll Deutschland GmbH vorbehalten. Dieses Dokument darf, mit Ausnahme des Auftraggebers, der Genehmigungsbehörden und der finanzierenden Banken, weder in Teilen noch in vollem Umfang ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Ramboll Deutschland GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Nr.	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
000	27.06.2023	H. Ristow	Planung von sechs WEA des Typs Vestas V162-6.2
001	12.09.2024	H. Ristow	Änderung der Vorbelastungs-WEA

Kassel, 12.09.2024



Dipl.-Geogr. Holger Ristow  
(Bearbeiter)



Nils Fischer, M. Sc.  
(Prüfer)

## Inhalt:

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Berechnungsgrundlagen</b>	<b>6</b>
2.1	Aufgabenstellung	6
2.2	Ausbreitungsrechnung	7
2.3	Immissionsorte	8
2.3.1	Einwirkungsbereich	8
2.3.2	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	9
2.3.3	Verortung der Immissionsorte/-punkte	10
2.3.4	Gemengelagen	16
2.4	Potenzielle Schallreflexionen und Abschirmungseffekte	17
2.5	Vorbelastungen	18
2.5.1	Gewerbliche Vorbelastungen	18
2.5.2	Windenergieanlagen	19
2.6	Zusatzbelastung	24
<b>3</b>	<b>Ergebnisse der Immissionsberechnungen</b>	<b>26</b>
3.1	Beurteilungspegel an den Immissionsorten	26
3.2	Bewertung der Ergebnisse	27
3.3	Tagbetrieb	28
<b>4</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>31</b>

# 1 Zusammenfassung

Für die Planung von sechs Windenergieanlagen am Standort Hemer wurde eine Schallimmissionsprognose entsprechend der TA Lärm [3] nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 [4] modifiziert nach dem Interimsverfahren [5] entsprechend den Hinweisen der LAI [6] unter Berücksichtigung spezifischer Landesvorgaben für Nordrhein-Westfalen für die zu berücksichtigende Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den dem Projekt benachbarten Immissionsorten durchgeführt.

Der Berechnung als Emissionsdaten zugrunde gelegt wurden die Herstellerangaben (siehe Abschnitt 2.6) des geplanten Anlagentyps Vestas V162-6.2 mit einer Nabenhöhe (NH) von 169 m. 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 [3] zu bewerten ist. Die Beurteilung erfolgt anhand der Nacht-Immissionsrichtwerte. Die resultierenden Beurteilungspegel  $L_{r,o}$  im Nachtzeitraum nach dem oberen Vertrauensbereich (OVb) an den nach TA Lärm [3] maßgeblichen Immissionsorten sind neben den nächtlichen Immissionsrichtwerten (IRW) in Tabelle 1 aufgeführt.

**Die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] werden unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs an den Immissionsorten H1, H2, H3, H7 und H8 eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG [1] ist demnach an diesen IO nicht auszugehen.**

**An den Immissionsorten H4, H5, H6, H9 werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte um 1 dB überschritten. Nach dem Irrelevanzkriterium in Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm [3] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelteinwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [1] anzusehen.**

**Am Immissionsort B1 wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung ausgeschöpft. Die Zusatzbelastung unterschreitet den Immissionsrichtwert um mehr als -6 dB. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm [3] ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen (siehe auch OVG Urteile dazu [14], [15]). Die Vorbelastung ist als ursächlich für die**

**Überschreitung anzusehen, während die Zusatzbelastung keinen kausalen Beitrag leistet bzw. nicht als erhebliche Belästigung ins Gewicht fällt.**

**Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse**

IO	Bezeichnung	IRW <sub>nacht</sub> [dB(A)]	L <sub>r,o</sub> * [dB(A)]	ΔL <sub>r</sub> [dB]
<b>B1</b>	Balve, Zum Krummen Nacken 11, WR	35	<b>37</b>	2
<b>H1</b>	Bäingser Weg 3, AB	45	42	-3
<b>H2</b>	Forstweg 28, GL	42	42	0
<b>H3</b>	Habichtseil 1, AB	45	42	-3
<b>H4</b>	Nieringsen 1, AB	45	<b>46</b>	1
<b>H5</b>	Europastr. 2a, WR	35	<b>36</b>	1
<b>H6</b>	Voßstr. 42, WR	35	<b>36</b>	1
<b>H7</b>	Am Knapp 21, W	40	38	-2
<b>H8</b>	Brockhauser Weg 106, W	40	39	-1
<b>H9</b>	Waldemey 6a, W	40	<b>41</b>	1

\*) Rundung gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [7], Details siehe Kapitel 3.1 und Ergebnisse im Anhang

## 2 Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Hemer ca. 2 km südöstlich von Deilinghofen sechs Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V162-6.2 mit 169 m Nabenhöhe zu errichten.

**Tabelle 2: Kenndaten der geplanten WEA**

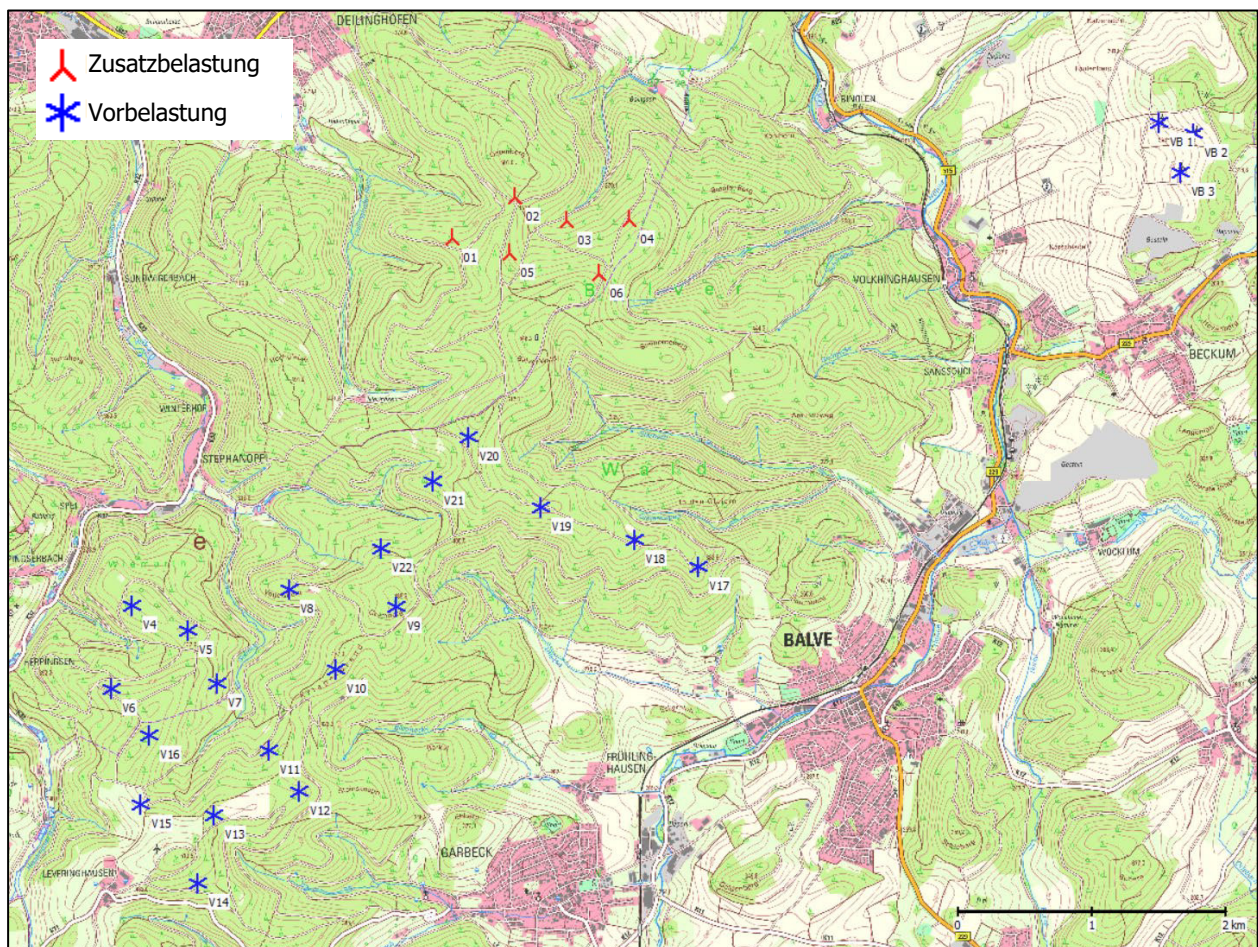
WEA	WEA Hersteller / Typ	Naben- höhe	Ost	Nord	Betriebsmodus
		[m]	[UTM 32 ETRS89]		nachts
01	Vestas V162-6.2	169	417.830	5.690.733	PO6200
02	Vestas V162-6.2	169	418.304	5.691.027	PO6200
03	Vestas V162-6.2	169	418.684	5.690.849	PO6200
04	Vestas V162-6.2	169	419.149	5.690.844	PO6200
05	Vestas V162-6.2	169	418.255	5.690.615	PO6200
06	Vestas V162-6.2	169	418.915	5.690.448	PO6200

Die Schallprognose vom Juni 2023 berücksichtigte als Vorbelastung westlich von Balve drei beantragte WEA. Zwischenzeitlich sind weitere WEA beantragt bzw. genehmigt worden. Daher ist eine Überarbeitung der Schallprognose erforderlich.

Westlich von Balve sind nunmehr 19 WEA beantragt bzw. bereits genehmigt und nördlich von Balve befinden sich drei WEA (2x Fuhrländer FL MD 77 und 1x Vestas V90) in Betrieb. Diese werden als Vorbelastungen berücksichtigt und im folgenden Text als „Vorbelastung“ bzw. „Vorbelastungs-WEA“ bezeichnet.

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





**Abbildung 1: Übersichtskarte (TK25 [8])**

## 2.2 Ausbreitungsrechnung

Die Immissionsprognose wird entsprechend den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [6] nach dem vom NALS modifizierten Verfahren („Interimsverfahren“) [5] der DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung der Landesvorgaben (Nordrhein-Westfalen) durchgeführt. Dabei werden günstige Schallausbreitungsbedingungen angenommen (Mitwindbedingungen, 10°C Lufttemperatur, 70 % Luftfeuchte) (vgl. DIN ISO 9613-2, Kap. 7.2, Tab. 2). Bei der Ausbreitung des Schalls werden die abschirmenden Effekte von Gebäuden und des Geländes nicht berücksichtigt (konform nach ISO 9613-2 [4] / LAI [6] / Interimsverfahren [5], siehe dazu auch Agatz 2020 [9]). Die Empfehlungen für die Berechnungseinstellungen [10] wurden umgesetzt. Das Höhenrelief wurde dem DGM 5 Nordrhein-Westfalen entnommen. Die Berechnung wurde mit der Software windPRO [11], Modul DECIBEL durchgeführt. Weitere Angaben zu den Grundlagen der Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen.

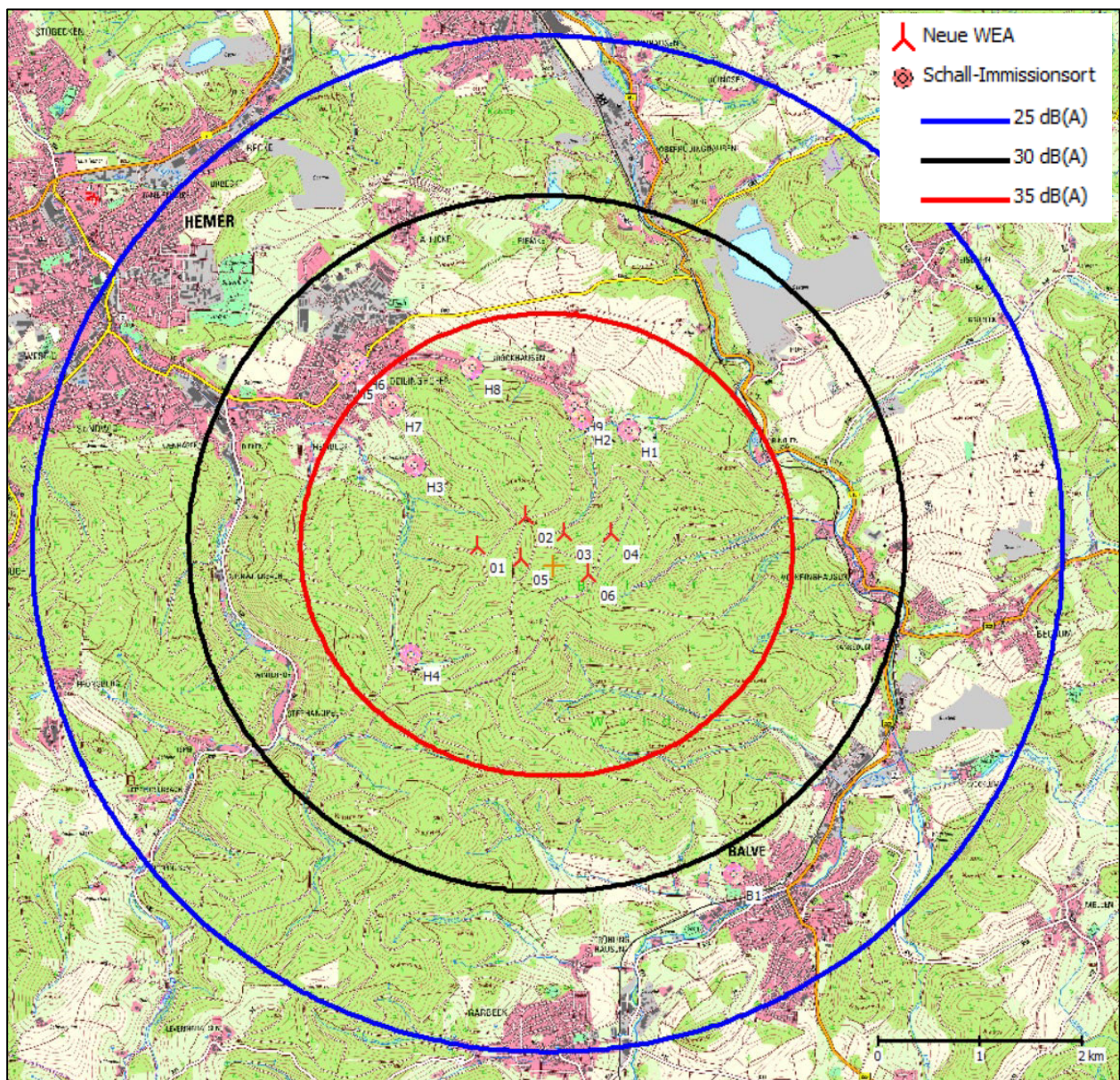
## 2.3 Immissionsorte

### 2.3.1 Einwirkungsbereich

Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort Hemer wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden schutzbedürftigen maßgeblichen Immissionsorte (IO) auf Basis topographischer Karten, des ATKIS Basis-DLM [12] und anhand von Luftbildern ermittelt. Im Rahmen einer Standortbesichtigung am 04.05.2023 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 [3] definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA für den Nachtbetrieb. 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  $L_0 = 106,9$  dB(A) (TK25 [8])**

### 2.3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

In Tabelle 3 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 [3] oder anderen schallschutztechnischen Richtlinien (bspw. Orientierungswerte nach DIN 18005 [13]) angewendet. Für die Beurteilung der Schallimmissionen an den Immissionsorten wird der niedrigere Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) herangezogen.

**Tabelle 3: Immissionsorte**

IO	Bezeichnung	IRW 22-6 Uhr [dB(A)]	Gebiets- einstu- fung <sup>1</sup>	Grundlage der Einstufung <sup>2</sup>
H1	Hemer, Bäingser Weg 3	45	AB	FNP Hemer
H2	Hemer, Forstweg 28	42 (40)	GL (W)	Eigene Einschätzung (FNP Hemer)
H3	Hemer, Habichtseil 1	45	AB	FNP Hemer
H4	Hemer, Nieringsen 1	45	AB	FNP Hemer
H5	Hemer, Europastr. 2a	35	WR	BP 1 Auf dem Kamp
H6	Hemer, Voßstr. 42	35	WR	BP 1 Auf dem Kamp
H7	Hemer, Am Knapp 21	40	W	FNP Hemer
H8	Hemer, Brockhauser Weg 106	40	W	FNP Hemer
B1	Balve, Zum Krummen Nacken 11	35	WR	BP 8 Am Brunnen
H9	Hemer, Waldemey 6a, W	40	W	FNP Hemer

### 2.3.3 Verortung der Immissionsorte/-punkte

Nach Abschnitt 2.3 TA Lärm [3] 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>1</sup> AB = Außenbereich

GL = Gemengelage, siehe Abschnitt 2.3.4

W = Wohnbaufläche

WR = Reines Wohngebiet

<sup>2</sup> BP = Bebauungsplan

FNP = Flächennutzungsplan





Abbildung 3: Lage des Immissionsortes H1 (© Geoglis [12])



Abbildung 4: Lage des Immissionsortes H8 (© Geoglis [12])



Abbildung 5: Lage der Immissionsorte H2 und H9 (© Geoglis [12])

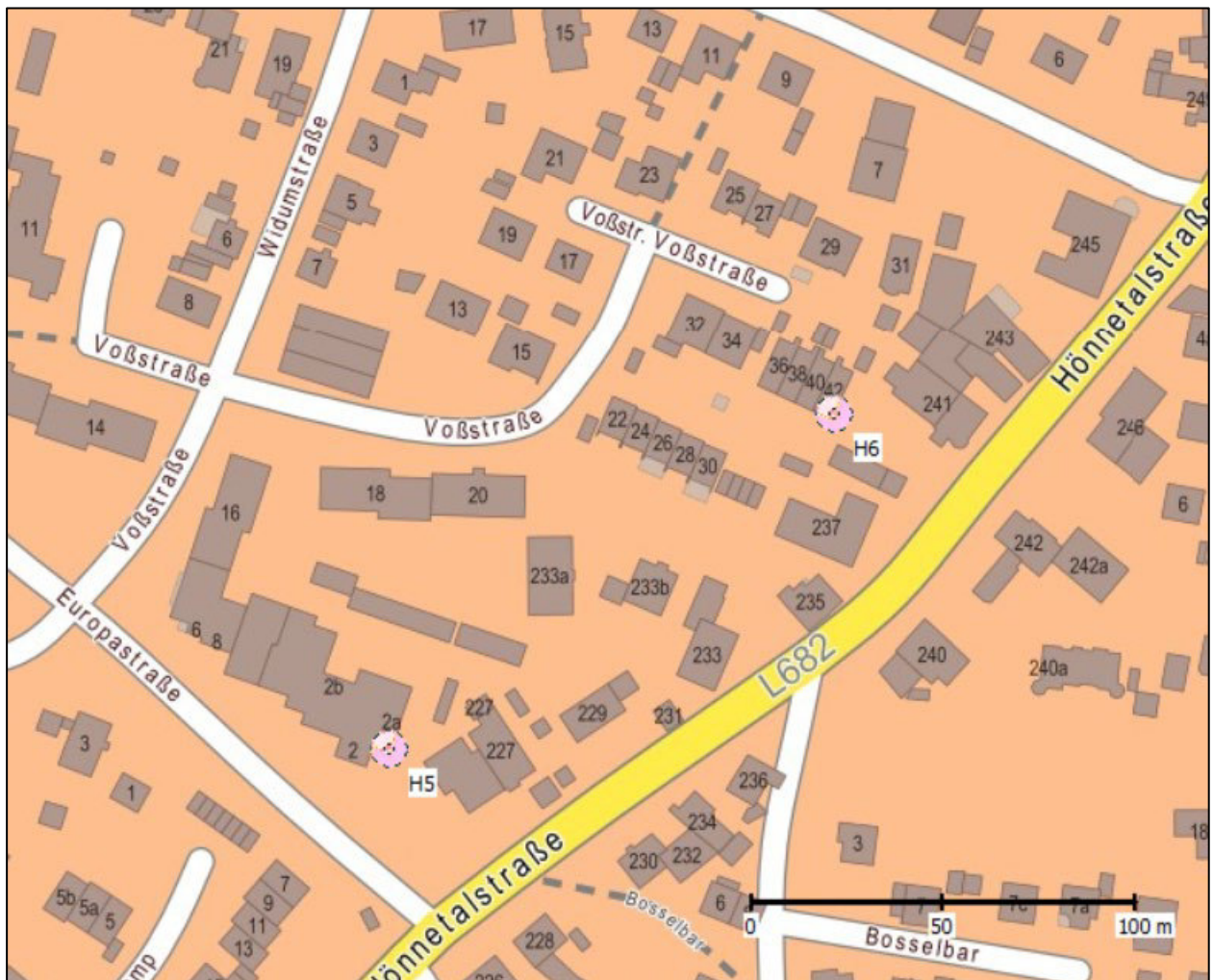


Abbildung 6: Lage der Immissionsorte H5 und H6 (© Geoglis [12])

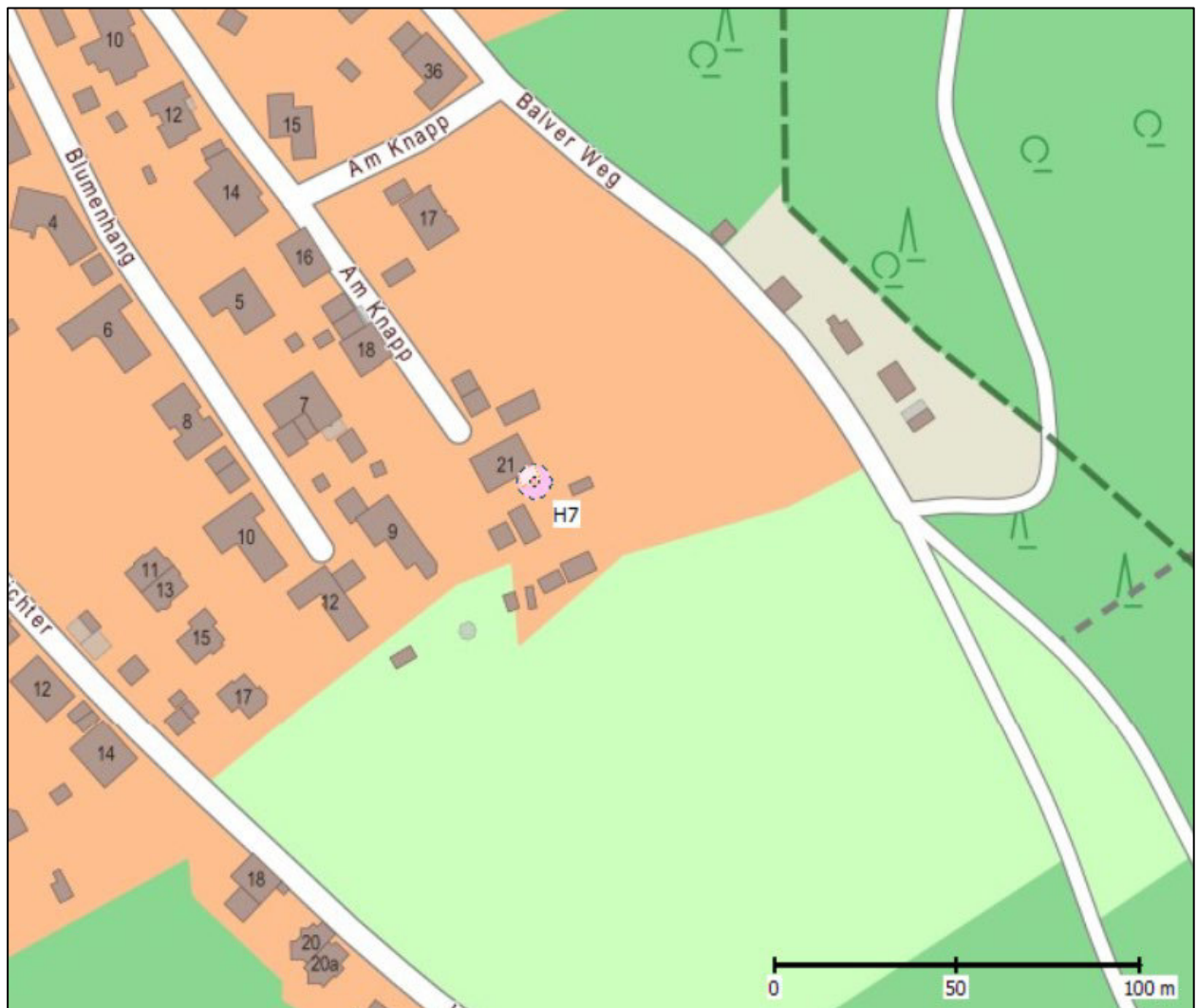


Abbildung 7: Lage des Immissionsortes H7 (© Geoglis [12])





Abbildung 8: Lage des Immissionsortes H3 (© Geoglis [12])

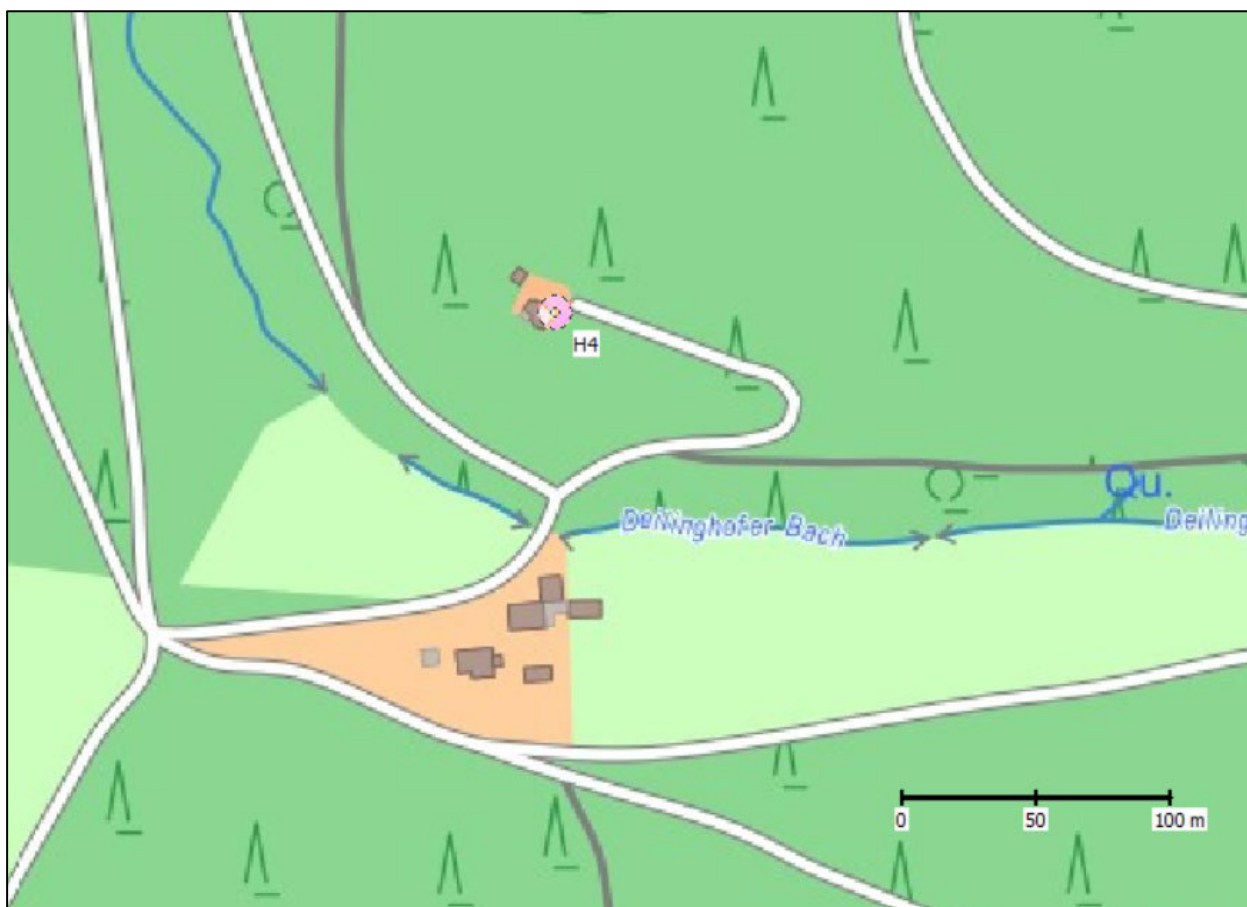
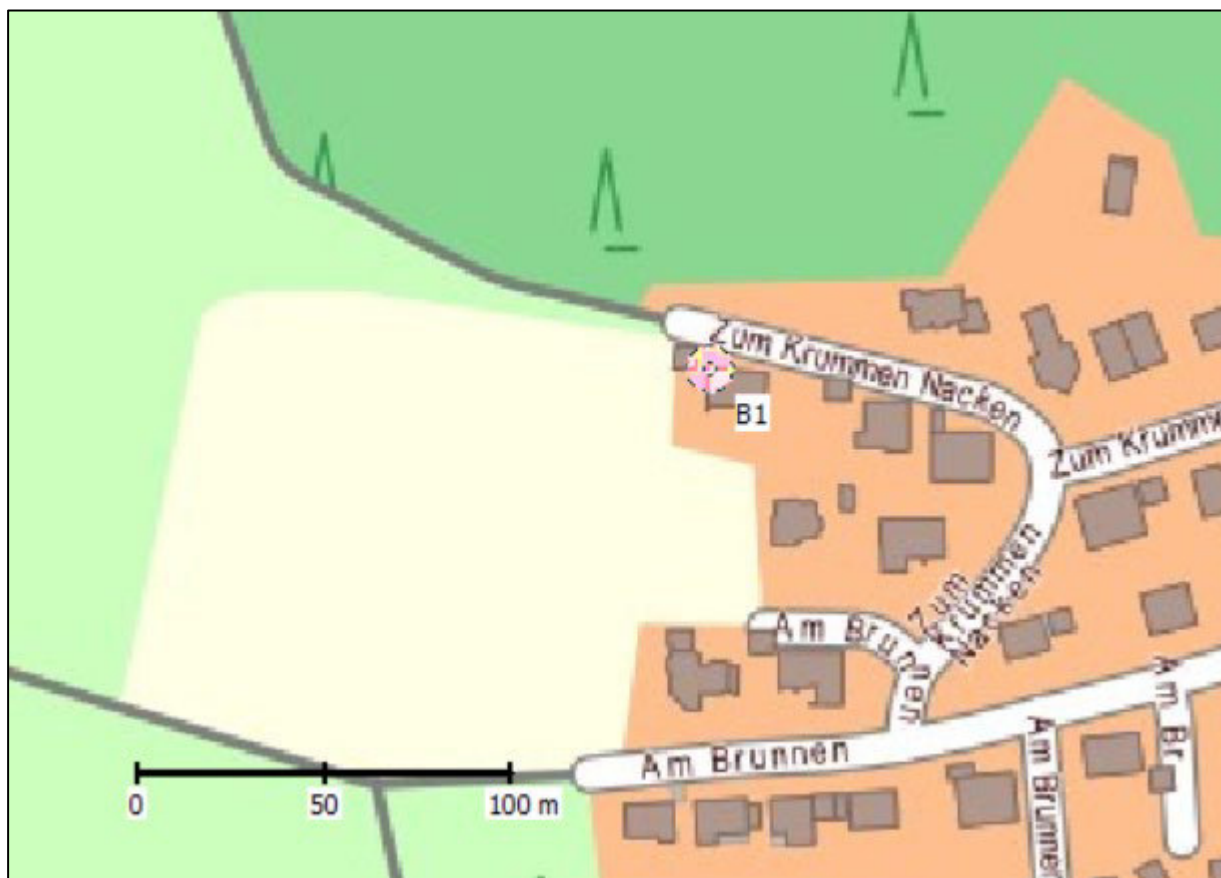


Abbildung 9: Lage des Immissionsortes H4 (© Geoglis [12])



**Abbildung 10: Lage des Immissionsortes B1 (© Geoglis [12])**

### 2.3.4 Gemengelage

Der Immissionsort H2 liegt laut Flächennutzungsplan der Stadt Hemer in einer Wohnbaufläche. Nach eigener Einschätzung ist diese Wohnbaufläche als Allgemeines Wohngebiet einzustufen. Die mehrreihige Baureihe grenzt jedoch nach Süden und Osten hin an den Außenbereich. (vgl. Abbildung 5). Nach Ziffer 6.7 TA Lärm [3] können bei einer vorliegenden Gemengelage die für die zum Wohnen dienenden Gebiete 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 [14] [15] [16] 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 den Immissionsort H2 wird aufgrund seiner Randlage zum Außenbereich entsprechend der Rechtsprechung ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 42 dB(A) zugrunde gelegt.

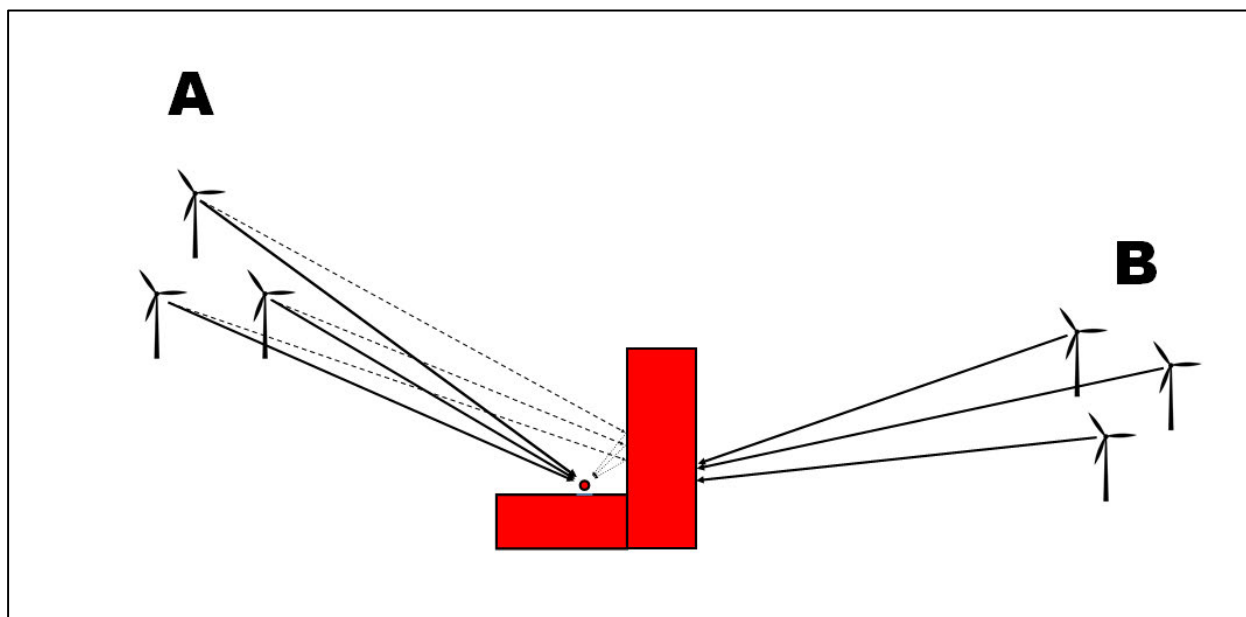
Der nächste Immissionsort hinter der ersten Baureihe, für den die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebietes angesetzt werden kann ist demnach IO H9.

## 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 Gebäudefläche maximal verdoppeln kann (+3 dB) [17]. 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 11).

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 im Besonderen innerhalb von zusammenhängend bebauten Gebieten.



**Abbildung 11: Lagekonstellation (Beispiel) – Reflexion von A, Abschirmung von B**

Die unter Berücksichtigung von Reflexions- und Abschirmungseffekten für eine relevante Pegelerhöhung notwendige Lagekonstellation von Gebäuden und WEA liegt bei den untersuchten Immissionsorten B1, H2 und H4 bis H9, an denen der Beurteilungspegel weniger als 2 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 H1, und H3, die jeweiligen Immissionsrichtwerte um mehr als 2 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

04.05.2023 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.

Es wurden keine solche immissionsrelevanten gewerblichen Vorbelastungen im Planungsraum ermittelt.

## 2.5.2 Windenergieanlagen

Nach internen Datengrundlagen [18]<sup>3</sup> sowie Behördeninformationen (Geodatenportal des Märkischen Kreises<sup>4</sup>, Nachforderung seitens der Behörde<sup>5</sup>) besteht eine zu berücksichtigende Vorbelastung durch bestehende und genehmigte Windenergieanlagen in der Nähe des Standorts. Es wurden insgesamt 22 Vorbelastungs-WEA berücksichtigt.

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

**Tabelle 4: Kenndaten relevante Vorbelastungs-WEA (nachts)**

ID	Ost	Nord	Hersteller	Typ	P <sub>Nenn</sub> [kW]	NH [m]
<b>VB 1</b>	423.106	5.691.510	FUHLÄNDER	FL MD 77-1.500	1500	100
<b>VB 2</b>	423.362	5.691.419	FUHLÄNDER	FL MD 77-1.500	1500	100
<b>VB 3</b>	423.264	5.691.133	VESTAS	V90-2.000	2000	105
<b>V4</b>	415.400	5.688.042	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6000	162
<b>V5</b>	415.816	5.687.858	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6000	162
<b>V6</b>	415.237	5.687.427	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6000	162
<b>V7</b>	416.023	5.687.458	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6000	162
<b>V8</b>	416.575	5.688.150	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
<b>V9</b>	417.364	5.688.004	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
<b>V10</b>	416.910	5.687.547	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
<b>V11</b>	416.400	5.686.955	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
<b>V12</b>	416.623	5.686.643	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6000	162

<sup>3</sup> Schallprognosen Berichtsnummer 23-1-3022-000 und 23-1-3144-001 erstellt von Ramboll Deutschland GmbH

<sup>4</sup> [Windkraftanlagen im Märkischen Kreis \(arcgis.com\)](https://www.arcgis.com)

<sup>5</sup> Nachforderungsschreiben des Märkischen Kreises vom 18.07.2024 und e-mail des Märkischen Kreises vom 13.08.2024

ID	Ost	Nord	Hersteller	Typ	P <sub>Nenn</sub> [kW]	NH [m]
V13	415.985	5.686.480	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
V14	415.851	5.685.979	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
V15	415.434	5.686.573	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
V16	415.510	5.687.082	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5560	166,6
V17	419.627	5.688.262	VESTAS	V172-7.2-7.200	7200	175
V18	419.154	5.688.472	VESTAS	V172-7.2-7.200	7200	175
V19	418.453	5.688.723	VESTAS	V172-7.2-7.200	7200	175
V20	417.928	5.689.252	VESTAS	V172-7.2-7.200	7200	175
V21	417.659	5.688.930	VESTAS	V172-7.2-7.200	7200	175
V22	417.263	5.688.437	VESTAS	V172-7.2-7.200	7200	175

NH: Nabenhöhe, P<sub>Nenn</sub>: Nennleistung

Für die Immissionsprognose wurden in der Berechnung die Schallleistungspegel bzw. 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.

Der Zuschlag im Sinne des oberen Vertrauensbereichs für jedes einzelne Oktavband  $\Delta L_o$  wurde nach den Hinweisen der LAI [6] wahrscheinlichkeitsmathematisch aus den Unsicherheiten für die Serienstreuung  $\sigma_P$ , die Typvermessung  $\sigma_R$  und die Prognoseunsicherheit  $\sigma_{Prog}$  ermittelt oder aus vorliegenden Genehmigungswerten übernommen.

Für die Vorbelastungs-WEA mit bekannten Genehmigungspegeln (WEA VB1 bis VB3 und V4 bis V22) wurden die Oktavspektren aus Herstellerangaben der jeweiligen Anlagentypen entnommen und bei Abweichungen zum Genehmigungspegel mittels einen Skalierungsfaktors ( $\Delta L_s$ ) auf diesen skaliert. Für die WEA V4 bis V22 wurden die Genehmigungspegel bzw. beantragten Schallpegel und die dazugehörigen Oktavbänder entweder aus den Schallprognosen<sup>3</sup> oder aus Behördeninformationen<sup>5</sup> übernommen.

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



Tabelle 5: WEA-Schallwerte Vorbelastung VB1 und VB2

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	VB1, VB2			FL MD77			Normal		
Quelle Schallpegel	Quelle						LWA, genehmigt [dB(A)]		
	Geodatenportal Märkischer Kreis						105,3		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	KCE 27053-1.001			13.05.2003			3fach Vermessung		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL gesamt
LWA Okt [dB(A)]	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9	103,0
LWA Okt skal * [dB(A)]	89,4	97,5	98,5	99,1	98,2	95,5	91,8	85,2	105,3

\*) Das Oktavspektrum aus Bericht KCE 27053-1.001 wurde auf 105,3 dB(A) skaliert

Tabelle 6: WEA-Schallwerte Vorbelastung VB3

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	VB3			V90-2,0MW			Mode 0		
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA, genehmigt</sub> [dB(A)]		
	Geodatenportal Märkischer Kreis						105,6		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	WT 5634/07			07.03.2007			3-fach-Vermessung		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L <sub>ges.</sub>
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2	103,4
L <sub>WA, Okt, skal</sub> * [dB(A)]	87,0	92,4	95,9	98,6	100,4	98,6	96,1	85,4	105,6

\*) Das Oktavspektrum aus Bericht WT 5634/07 wurde auf 105,6 dB(A) skaliert

Tabelle 7: WEA-Schallwerte Vorbelastung V4, V6

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V4, V6			E-175 EP5			OM-NR-02-0		
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA</sub> [dB(A)]		
	Schallprognose 23-1-3144-001						106,6		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	D02886581/3.0-de			21.08.2023			Hersteller		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		ΔL <sub>O</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L <sub>gesamt</sub>
L <sub>WA Okt</sub> [dB(A)]	90,3	90,6	95,8	100,2	99,6	93,3	82,4	62,7	104,5
L <sub>O Okt</sub> [dB(A)]	92,4	92,7	97,9	102,3	101,7	95,4	84,5	64,8	106,6

Tabelle 8: WEA-Schallwerte Vorbelastung V5, V7

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V5, V7			E-175 EP5			OM-YO-12-0		162
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA</sub> [dB(A)]		
	Schallprognose 23-1-3144-001						107,5		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	D02886584/1.0-de			21.06.2023			Herstellerangabe		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		ΔL <sub>O</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L <sub>gesamt</sub>
L <sub>WA Okt</sub> [dB(A)]	90,8	93,6	98,3	102,3	102,6	99,6	91,1	72,5	107,5
L <sub>O Okt</sub> [dB(A)]	92,9	95,7	100,4	104,4	104,7	101,7	93,2	74,6	109,6

Tabelle 9: WEA-Schallwerte Vorbelastung V8 bis V11 und V16

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V8 bis V11 und V16			E-160 EP5 E3 R1			0 s		166,6
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA</sub> [dB(A)]		
	Schallprognose 23-1-3022-000						106,8		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	D02693759/1.0			14.10.2022			Hersteller		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		ΔL <sub>o</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL <sub>gesamt</sub>
L <sub>WA Okt</sub> [dB(A)]	85,4	91,4	95,9	100,3	101,9	101,2	94,5	75,2	106,8
L <sub>O Okt</sub> [dB(A)]	87,5	93,5	98,0	102,4	104,0	103,3	96,6	77,3	108,9

Tabelle 10: WEA-Schallwerte Vorbelastung V12

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V12			E-175 EP5			0 s		162
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA</sub> [dB(A)]		
	Schallprognose 23-1-3022-000						106,5		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	D02772025/0.4			14.10.2022			Herstellerangabe		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		σ <sub>R</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		0,5		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L <sub>ges.</sub>
L <sub>WA Okt</sub> [dB(A)]	86,9	92,6	97,2	100,7	101,4	99,8	92,6	76,2	106,5
L <sub>O Okt</sub> [dB(A)]	89,0	94,7	99,3	102,8	103,5	101,9	94,7	78,3	108,6

Tabelle 11: WEA-Schallwerte Vorbelastung V13

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V13			E-160 EP5 E3 R1			Ils		166,6
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA</sub> [dB(A)]		
	Schallprognose 23-1-3022-000						105,2		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	D02693766_1.0_de			13.01.2023			Hersteller		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		σ <sub>R</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		0,5		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL <sub>gesamt</sub>
L <sub>WA Okt</sub> [dB(A)]	85,5	91,1	95,1	99,8	100,6	98,1	89,7	69,5	105,2
L <sub>O Okt</sub> [dB(A)]	87,6	93,2	97,2	101,9	102,7	100,2	91,8	71,6	107,3

Tabelle 12: WEA-Schallwerte Vorbelastung V14, V15

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V14, V15			E-160 EP5 E3 R1			Vs		166,6
Quelle Schallpegel	Quelle							L <sub>WA</sub> [dB(A)]	
	Schallprognose 23-1-3022-000							102,9	
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	D02693766_1.0_de			13.01.2023			Hersteller		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		σ <sub>R</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		0,5		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL <sub>gesamt</sub>
L <sub>WA Okt</sub> [dB(A)]	82,8	88,5	93,2	97,5	98,2	95,7	87,3	66,7	102,9
L <sub>O Okt</sub> [dB(A)]	84,9	90,6	95,3	99,6	100,3	97,8	89,4	68,8	105,0

Tabelle 13: WEA-Schallwerte Vorbelastung V17, V18

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V17, V18			V172-7.2 MW			SO8		alle
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA, genehmigt</sub> [dB(A)]		
	Genehmigungsbehörde						98,0		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	0124-6701.V05			29.02.2024			Herstellerangabe		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		ΔL <sub>o</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L <sub>ges.</sub>
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	81,9	89,0	92,0	92,7	91,3	86,9	79,5	69,1	98,0
L <sub>o, Okt</sub> [dB(A)]	84,0	91,1	94,1	94,8	93,4	89,0	81,6	71,2	100,1

Tabelle 14: WEA-Schallwerte Vorbelastung V19

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V19			V172-7.2 MW			SO3		alle
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA, genehmigt</sub> [dB(A)]		
	Genehmigungsbehörde						103,0		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	0124-6701.V05			29.02.2024			Herstellerangabe		
Unsicherheiten	$\sigma_R$ [dB(A)]		$\sigma_P$ [dB(A)]		$\sigma_{\text{Prog}}$ [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 <sub>ges.</sub>
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	86,7	94,2	97,4	97,6	96,0	91,5	84,0	73,4	103,0
L <sub>o, Okt</sub> [dB(A)]	88,8	96,3	99,5	99,7	98,1	93,6	86,1	75,5	105,1

Tabelle 15: WEA-Schallwerte Vorbelastung V20 bis V22

WEA Daten	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		NH
	V20, V21, V22			V172-7.2 MW			PO7200		alle
Quelle Schallpegel	Quelle						L <sub>WA, genehmigt</sub> [dB(A)]		
	Genehmigungsbehörde						106,9		
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	0124-6701.V05			29.02.2024			Herstellerangabe		
Unsicherheiten	σ <sub>R</sub> [dB(A)]		σ <sub>P</sub> [dB(A)]		σ <sub>Prog</sub> [dB(A)]		ΔL <sub>O</sub> [dB(A)]		
	0,5		1,2		1,0		2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L <sub>ges.</sub>
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0

## 2.6 Zusatzbelastung

Für die geplanten Anlagen (Zusatzbelastung) des Typs Vestas V162-6.2 mit schallmindernden Flügelementen („STE“) wurden die Oktavspektren aus Herstellerangaben verwendet (siehe Anhang) und mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich ( $\Delta L_o$ , siehe oben) versehen. Auszüge aus den Herstellerangaben sind in der Anlage dieses Gutachtens beigelegt. Gemäß LAI Hinweisen [6] ist die Geräuschcharakteristik von WEA i. d. R. weder als ton- noch als impulshaltig einzustufen.

Tabelle 16: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung Tag- und Nachtbetrieb

WEA Daten	WEA Nr.		Typenbezeichnung		Betriebsmodus		NH	
	01 bis 06		V162-5.6/6.0/6.2		PO6200		alle	
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum		Typ		
	0079-9518.V09			03.12.2021		Herstellerangabe		
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]								$\Sigma L_{gesamt}$
L <sub>WA</sub> Okt [dB(A)]								
L <sub>e,max</sub> Okt [dB(A)]								
L <sub>O</sub> Okt [dB(A)]								

Die Emissionsdaten der geplanten WEA  $L_{WA, Okt}$ ,  $L_{e, max, Okt}$  und  $L_{O, Okt}$  sowie die in diesem Zusammenhang angesetzten Unsicherheitsparameter sind nach LAI-Hinweisen [6] genehmigungsrechtlich festzulegen. Die Emissionsdaten als  $L_{e, max, Okt}$  stellen dabei das rechtlich zulässige Maß an Emissionen der WEA dar, welche einzuhalten und nachzuweisen sind. Die mit diesen Emissionsdaten einhergehenden Immissionswerte an den relevanten Immissionsorten („Kontrollwerte“) können dem Anhang entnommen werden (Berechnung „Zusatzbelastung mit  $L_{e, max, Okt}$ “)

Weiterführende Informationen befinden sich in Kapitel 3 („Genehmigungsfestsetzungen und rechtskonformer Betrieb“) im Anhang „Theoretische Grundlagen“. Falls der Prognose eine Vermessung zugrunde liegt, können die mit den Emissionswerten verbundenen Betriebsparameter (Drehzahl, Leistung, Modus, Gesamtschalleistungspegel) in der Genehmigung zusätzlich mit aufgeführt werden, entscheidend sind jedoch die festgelegten o.g. Oktavdaten (siehe auch [9], S. 243).

### 3 Ergebnisse der Immissionsberechnungen

#### 3.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Die basierend auf den in den vorigen Kapiteln genannten Kenn- und Eingangsdaten ermittelten Beurteilungspegel nach dem oberen Vertrauensbereich  $L_{r,o}$  sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

**Tabelle 17: Immissionspegel ( $L_{r,o}$ ) der Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung**

IO	Bezeichnung	$IRW_{nacht}$ [dB(A)]	$L_{r,o}$ VB [dB(A)]	$L_{r,o}$ ZB [dB(A)]	$L_{r,o}$ GB [dB(A)]
B1	Balve, Zum Kruppen Nacken 11, WR	■	■	■	■
H1	Bäingser Weg 3, AB	■	■	■	■
H2	Forstweg 28, GL	■	■	■	■
H3	Habichtseil 1, AB	■	■	■	■
H4	Nieringsen 1, AB	■	■	■	■
H5	Europastr. 2a, WR	■	■	■	■
H6	Voßstr. 42, WR	■	■	■	■
H7	Am Knapp 21, W	■	■	■	■
H8	Brockhauser Weg 106, W	■	■	■	■
H9	Waldemey 6a, W	■	■	■	■

**Tabelle 18: Beurteilungspegel ( $L_{r,o}$ ) Gesamtbelastung**

IO	Bezeichnung	$IRW_{nacht}$ [dB(A)]	$L_{r,o}^6$ [dB(A)]	$\Delta L_r$ [dB]
B1	Balve, Zum Kruppen Nacken 11, WR	■	■	■
H1	Bäingser Weg 3, AB	■	■	■
H2	Forstweg 28, GL	■	■	■
H3	Habichtseil 1, AB	■	■	■
H4	Nieringsen 1, AB	■	■	■
H5	Europastr. 2a, WR	■	■	■

<sup>6</sup> Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [7] angewendet. In Einzelfällen kann es Abweichungen in der Darstellung bei auf eine und auf keine Nachkommastellen gerundeten Werten geben (hier z. Bsp. IO H2: 41,47 → 41,5 → 41). Siehe dazu auch die detaillierten Ergebnisse im Anhang.



IO	Bezeichnung	IRW <sub>nacht</sub> [dB(A)]	L <sub>r,o</sub> <sup>6</sup> [dB(A)]	ΔL <sub>r</sub> [dB]
H6	Voßstr. 42, WR	35	<b>36</b>	1
H7	Am Knapp 21, W	40	38	-2
H8	Brockhauser Weg 106, W	40	39	-1
H9	Waldemey 6a, W	40	<b>41</b>	1

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware windPRO vor (Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse). Weiterhin ist im Anhang eine Iso-phonenkarte für den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wiedergegeben.

### 3.2 Bewertung der Ergebnisse

Die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] werden unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs an den Immissionsorten H1, H2, H3, H7 und H8 eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG [1] ist demnach an diesen IO nicht auszugehen.

An den Immissionsorten H4, H5, H6, H9 werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte um 1 dB überschritten. Nach dem Irrelevanzkriterium in Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm [3] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelteinwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [1] anzusehen.

Am Immissionsort B1 wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung ausgeschöpft. Die Zusatzbelastung unterschreitet den Immissionsrichtwert um mehr als -6 dB. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm [3] ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen (siehe auch OVG Urteile dazu [14], [15]). Die Vorbelastung ist als ursächlich für die Überschreitung anzusehen, während die Zusatzbelastung keinen kausalen Beitrag leistet bzw. nicht als erhebliche Belästigung ins Gewicht fällt (basierend auf BImSchG §5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 nach der einer Anlage nicht jede von ihr hervorgerufene, insbesondere nicht jede geringfügige Immission als kausaler Beitrag zu einer schädlichen Umwelteinwirkung zugerechnet werden darf).

Das Vorhaben erfüllt die Kriterien des § 2 EEG: *Besondere Bedeutung der erneuerbaren Energien* [19]. Demnach liegen „Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen [...] im überragenden

*öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit.“ Deshalb „[...] sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden. [...]*“

Die detaillierten, auf Grundlage der in Kapitel 2 beschriebenen Daten erzielten Ergebnisse für den Standort Hemer sind in Kapitel 3 wiedergegeben. Änderungen an den Positionen der Anlagen, dem Anlagentyp, den im Schallvermessungsbericht des Anlagentyps genannten Anlagenspezifikationen oder sonstigen relevanten Einflussfaktoren für die Schallberechnung erfordern ein neues Gutachten.

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 ebenfalls mit dem maximalen Schallleistungspegel betrieben werden, da während des Tagzeitraums (6-22 Uhr) die Immissionsrichtwerte der in diesem Gutachten relevanten Immissionsorte entsprechend Ziffer 6.1 TA Lärm [3] 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 [3] nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA liegen.

## 4 Literaturverzeichnis

- [1] 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 G. v. 19.10.2022.
- [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] Norm, *DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben.*
- [8] TK25, Topografische Karte im Maßstab 1:25.000, Landesvermessungsamt des jeweiligen Bundeslandes, aktuellste Version.
- [9] Monika Agatz, *Windenergie Handbuch - 19. Ausgabe*, Gelsenkirchen, März 2023.
- [10] Monika Agatz, *Fachseminar - Das Interimsverfahren in der Praxis*, 30.09.19.
- [11] EMD International A/S, *windPRO 3.4 (jeweils aktuellste Version)*.
- [12] geoGLIS oHG, *Karte: onmaps.de (c) GEOBasis-DE / BKG / ZSHH*, 2022.
- [13] Norm, DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1 - Orientierungswerte, 2002-07.
- [14] Urteil, *OVG Münster 8 A 1710/10*, 17.01.2012.
- [15] Urteil, *OVG Weimar 1 EO 346/08*, 29.01.2009.
- [16] OVG Berlin-Brandenburg 11 B 1.18, 13.01.2022.
- [17] Hoffmann/von\_Lüpke, *0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms*, Erich Schmidt Verlag, 1993.
- [18] Ramboll, *Windenergieanlagen Datenbank "Windpark Deutschland"*.
- [19] EEG 2021/2023, Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien, Ursprüngliche Fassung vom: 29. März 2000, Inkrafttreten der letzten Änderung: 1. Januar 2023.
- [20] Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, FGW e.V., *Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*, Revision 18 Hrsg.



## 5 Anhang

### Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen

- Isophonenkarte Zusatzbelastung, Gesamtbelastung,
- Berechnungsausdrucke Vorbelastung: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Gesamtbelastung: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse und Annahmen zur Schallberechnung,
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung mit  $L_{e,max,Okt}$ : Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse, Annahmen zur Schallberechnung.

### Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen

- Herstellerangabe zum Schallleistungspegel mit zugehörigem Oktavspektrum des WEA-Typs Vestas V162-6.2,
- Messberichte bzw. Herstellerangaben zur Ermittlung von Schallleistungspegeln und Oktavbändern der Vorbelastungs-WEA:
  - Fuhrländer MD77
  - Vestas V90
  - Enercon E-175 EP5
  - Enercon E-160 EP5 E3 R1
  - V172-7.2 (Datenblatt vom Märkischen Kreis zur Verfügung gestellt)

### Teil III: Akkreditierung und Theoretische Grundlagen

- Akkreditierungsurkunde,
- Theoretische Grundlagen.

Anhang  
- vertrauliches Dokument -



## 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, Vols. Elektroakustik - 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, Vols. Windenergieanlagen - 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] Dipl.-Ing. Detlef Piorr (LANUV NRW), Festlegung von Abnahmebedingungen für Windenergieanlagen, Entwurf, Stand: Korrektur 1, 13.02.2018.
- [19] 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.*
- [20] Monika Agatz, *Windenergiehandbuch - aktuelle Version.*
- [21] 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.*